ISSN—0033—765X

РАДИО

7/89



ПРОЛЕТАРИИ ВСЕХ СТРАН, СОЕДИНЯЙТЕСЬ!



РАДИО

№ 7 /1989

ОРГАН МИНИСТЕРСТВА СВЯЗИ СССР И ВСЕСОЮЗНОГО ОРДЕНА ЛЕНИНА И ОРДЕНА КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ДОБРОВОЛЬНОГО ОБЩЕСТВА СОДЕЙСТВИЯ АРМИИ, АВИАЦИИ И ФЛОТУ

На первой странице обложки. На Кубок СССР. Член сборной СССР Людмила Андрианова во время соревнований по многоборью радистов (см. с. 38).

Фото В. Семенова

Что такое ПТО «Радиолюбитель»?

(См. статью на с. 2)



О производственно-техническом объединении «Радиолюбитель» читатель узнает из статьи, публикуемой в этом номере на с. 2. На фото вверху: совет ПТО проводит техническую экспертизу. Справа налево — В. Христофоров (RA4ABC), С. Кушнерук (ex UA9LCF), В. Руденко (UA4AAM), А. Цилибин (UA4AHG), Я. Бренер (UA4AAB) и Н. Арсланов (UA4AKS).

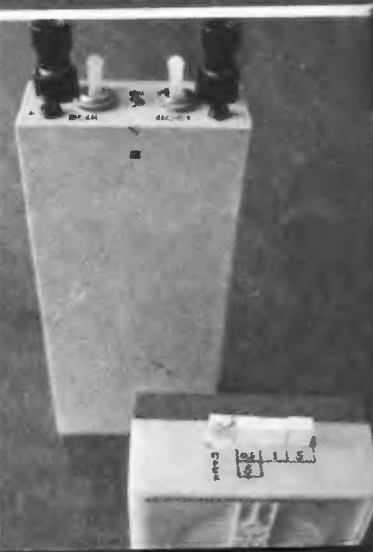
На других снимках мы знакомим с продукцией, выпускаемой ПТО: левая колонка, сверху вниз — УКВ передатчик для спутниковой связи (цена 250 руб.), 150-ваттный усилитель мощности к трансиверу «Эфир» (цена 200 руб.), радиостанция II категории (цена 600 руб.) и модернизированный компьютер «Радио-РК86» (цена 650 руб.); на средней колонке — радиостанция IV категории (180 руб.); правая колонка, сверху вниз — антенный коммутатор с КСВ-метром и эквивалентом антенны (80 руб.), стартовое устройство «Автоматический старт» — на первом плане (цена 45 руб.), на втором плане — автоматический радиопередатчик «Лиса-3,5» (цена 250 руб.).

Все цены — ориентировочные.

Фото Э. Котлякова







ВНИМАНИЕ — ОПЫТ!

ЧТО ТАКОЕ ПТО

**...Волгоградский обком ДОСААФ постановляет:
на основании положения о любительском объединении, клубе по интересам, принятом рядом общественных организаций и ведомств, в том числе ВЦСПС (исходящий № 05-15-38-с-Т от 13 мая 1986 г.), и постановления бюро Президиума ЦК ДОСААФ СССР от 28 июля 1987 г. открыть с 15 марта 1988 г. при Волгоградском ОК ДОСААФ любительское производственно-техническое объединение «Радиолюбитель».**

(Из постановления бюро президиума ОК ДОСААФ)

Встреча с председателем общественного Совета Волгоградского любительского производственно-технического объединения «Радиолюбитель» Анатолием Цилибиным — директором ДЮСТШ по радиоспорту — состоялась у меня не сразу. Он постоянно был занят: что-то пробивал, проталкивал, доставал. На коротке виделись часто, а вот для обстоятельного разговора времени не хватало. Но в тот вечер он нашел меня сам. Видно, переполнили его заботы и нужно было с кем-то поделиться.

Влетел ко мне взъерошенный. Давно я его таким не видел. И начал с порога: «Райфинотдел требует отчислять в госбюджет тридцать пять процентов от прибыли. Ведь это грабеж! Мы же не для себя, для молодежи работаем. Если «накрутить» такие проценты на цену нашей продукции, она станет недоступной простому «смертному» радиолюбителю...»

**ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ ОБЪЕДИНЕНИЯ:
— дальнейшее развитие технических и военно-прикладных видов спорта (радиоспорта) в Волгограде и области;
— разработка и изготовление (на хозрасчетных началах.—** Прим. ред.**) технических средств для радиоспорта, изучения основ радиоэлектроники, организации досуга молодежи;
— выполнение отдельных заказов предприятий на разработку и изготовление единичных образцов радиоэлектронной аппаратуры...**

(Из Устава ПТО «Радиолюбитель»)

По всей вероятности, взаимопонимания с райфинотделом удастся все же добиться. И цены на продукцию, которая разрабатывается, изготовляется радиолюбителями и реализуется Объединением, останутся вполне «божескими». Волгоградский трансивер высшей категории, например, стоит наполовину дешевле того, которую собираются делать на одном из промышленных предприятий. Причем волгоградцы свой трансивер уже выпускают, а тот все еще «находится в стадии»...

У «Радиолюбителя» уже имеются кое-какие достижения. Девяносто процентов его продукции составляет аппаратура для радиоспорта, остальная — для народного хозяйства. За полгода изготовлено и сдано заказчикам — радиоспортсменам более двадцати пяти трансиверов первой и высшей категорий, тридцать комплектов «лис-автоматов», сто пятьдесят радиомаяков для спортивной радиопеленгации и другая спортивная аппаратура.

Техника, изготавливаемая в Объединении,— это, как правило, авторские разработки или образцы с существенными усовершенствованиями. Так, тот же трансивер, созданный на базе конструкции, разработанной известным московским коротковолновиком В. Дроздовым, по некоторым параметрам превосходит его. Он легче, меньших габаритов, собран на более доступной элементной базе.

Все работы Совет любительского ПТО выполняет строго по заказам. А они сыпятся как из рога изобилия. Да это и понятно. Хотя цены и договорные, но они ведь, по сравнению с промышленными образцами, ниже, да и сроки выполнения заказов не большие. Кстати сказать, цены здесь определяются специальной комиссией экспертов и на основе утвержденного Советом прейскуранта.

В портфеле Объединения сейчас насчитывается более полусотни разработок: приемопередающая аппаратура четырех категорий: УКВ приставки для спутниковой и земной радиосвязи, автоматические передатчики — «лисы», маяки, микромаяки, электронные ключи, наборы радиодеталей и т. д. А предложения продолжают поступать...

Сейчас в Объединении работает около ста человек. Это — радиолюбители-конструкторы Волгограда и области. Но заказов хватит еще на двести. Каждый выбирает себе дело по душе и силам. Двухступенчатый контроль (контрольная комиссия Совета и заказчик) исключает брак в работе. Трудовые соглашения, по которым выполняются работы, упрощают взаимоотношения с исполнителями, а также расчеты с ними.

А может ли изготовитель отделиться, стать «кустарем-одиночкой»? Едва ли это возможно. Не по силам ему обеспечить себя элементной базой, дорогостоящей измерительной аппаратурой. Объединение же материальное обеспечение договоров осуществляет через шефов, с помощью заказчиков приобретает неликвиды.

— Главное в нашей работе,— говорит заме-

«РАДИОЛЮБИТЕЛЬ»?

ститель председателя Совета ПТО Я. Л. Бренер — начальник вычислительного центра одного из институтов города — привлечь радиолюбителей к обеспечению себя и других энтузиастов радиотехники современной радиоэлектронной аппаратурой и приборами.

Скажем еще определеннее: конечная цель Объединения носила и носит локальный характер — предполагается не только обеспечить кружки и секции по радиоспорту, отделения ДЮСТШ Волгоградской области аппаратурой, но и заработать средства для развития радиоспорта среди молодежи.

Не секрет, что ДЮСТШ всех профилей, как правило, волнует один вопрос: где и у кого выпросить денег для организации спортивной работы. Волгоградская ДЮСТШ по радиоспорту также постоянно ходила по кругу «с протянутой рукой». У её директора Анатолия Цилибина, прямо скажем, аппетит ненасытный. Он старался заполучить для своей школы самую современную аппаратуру. А это, будем откровенны, удавалось не всегда. Даже в обкоме ДОСААФ юным спортсменам часто отказывали.

Где же выход? Анатолий Цилибин понимал: чтобы добиться школе приличных спортивных результатов, надо дать тренерам и спортсменам современную радиоаппаратуру. А она сегодня, ох, как недешева. Какой «хозяин» потянет такой воз, тем более что он без колес. Вот почему нет ничего удивительного в том, что именно директор ДЮСТШ по радиоспорту взялся за создание хозрасчетной организации. Выход был найден, и главное,— в духе времени.

Свою идею обосновали так убедительно, что партийные и государственные органы области сразу поддержали ее, а всегда осторожный на хозрасчетные дела областной комитет ДОСААФ выделил на обзаведение (правда,в долг) 50 тысяч рублей. Забегая вперед, скажем, что Объединение потратило всего половину выделенной суммы и уже через полгода приступило к погашению долга. За шесть месяцев прибыль составила около 15 тысяч рублей, при объеме выполненных работ на семьдесят тысяч.

«Радиопюбитепь» возгпавпяет Совет
из пяти чеповек,
в составе которого:
председатепь,
два заместитепя, секретарь.
Финансовую работу
ведет совместитель.
Контропь
за деятепьностью Объединения
и его Совета
осуществпяет независимая
ревизионная комиссия.
Членам Совета по итогам года
предусмотрено вознаграждение,
но не более трех процентов
от прибыпи.

От вознаграждения
за первый год деятепьности
Совет отказвпся.

(Из справки
Совета Объединения)

Вскоре о делах волгоградцев узнали радиолюбители чуть ли не всей страны. Вести по эфиру распространяются с быстротой молнии. Дошел слух и до сельских, самых «трудных радиолюбительских районов».

Вот одно из писем, поступивших в адрес ПТО «Радиолюбитель»: «400011, Волгоград, ул. Алексеевская, 9. Обращается к вам начальник коллективной радиостанции СТК ДОСААФ г. Волноваха Донецкой области. В эфире я узнал о существовании в г. Волгограде кооператива или чего-то подобного... Мы, жители сельской местности, весьма страдаем из-за недостатка аппаратуры. Просим помочь нам. С уважением UB4IN (ex UB4IYZ)».

Конечно, в любительском ПТО просьбу услышали. Здесь хозрасчет не заслоняет чисто радиолюбительские дела, проблемы, нужды, особенно, молодежного движения. Больше того, Объединение оказывает финансовую поддержку многим юношеским спортивным коллективам.

Откликнулось ПТО и на беду в Армении. В самые напряженные дни на безвозмездно выделенной радиоаппаратуре действовал «горячий телефон бедствия». Десять суток члены ДЮСТШ и «Радиолюбителя» круглые сутки несли радиовахту.

Вся деятельность Объединения
осуществпяется на принципвх
хозрвсчета и самоокупаемости...
Денежные средства Объединенив
напрввпяются
на осуществпение мероприятий,
программ..., укреппение
материально-технической
базы Объединенив
и его коппективных чпенов,
на содержание штатного персонала,
на оппату труда пиц,
привпекаемых
по мере необходимости...

(Из Устава
ПТО «Радиолюбитепь»)

Объединение, по замыслу волгоградцев, это лишь начало. Генеральное направление — создание молодежного научно-технического комплекса (МНТК). Так видят его организаторы свое будущее.

Назову несколько ближайших задач, намеченных Советом ПТО.

Организация и проведение в Волгограде первого летнего компьютерного областного лагеря. Основную часть расходов Объединение возьмет на себя.

Лагерь будет развернут на территории создаваемого молодежного радиоцентра на волжском острове Сарпинский. Это пока самое крупное и дорогостоящее предприятие «Радиолюбителя». Для этих нужд уже присмотрели два разборных дома стоимостью восемь с половиной тысяч рублей. Со временем лагерь станет базой для подготовки сборных команд области, местом проведения радиосоревнований. В волгоградском безлесье появится возможность без особых трудов организовывать тренировки и «лисоловов», и радиомногоборцев, и поклонников других видов радиоспорта.

Молодежный радиоцентр, становясь подразделением Объединения, ищет спонсора, приглашает заинтересованные организации принять долевое участие в его работе. Через «QST» — журнал Американской радиорелейной лиги (ARRL) радиолюбительский мир оповещен о делах и предложениях Объединения. Совет ПТО «Радиолюбитель» ставит вопрос о развитии международных контактов на безвалютной основе. Предложения направлены ряду радиолюбительских союзов. В предлагаемой для обсуждения программе — проведение совместных учебно-тренировочных сборов, соревнований, выставок технического творчества, изготовление современной спортивной радиоаппаратуры.

На повестке дня еще один важный вопрос, многие годы волнующий радиолюбителей страны,— издание своей радиолюбительской еженедельной многотиражки. Все, кажется, согласовали. Нашли поддержку в партийных органах, встретили понимание в «Союзпечати». Однако теперь дело за Москвой. Нужно добро от ЦК ДОСААФ СССР и лимиты на бумагу. В корреспондентах недостатка не будет.

Решает Совет и вопрос об открытии в Волгограде своего фирменного магазина. Привлекается к работе Волгоградский школьный завод «Смена», у которого пока нет крупных заказов и серьезного дела, но есть производственные площади, оснастка, люди.

Объединение ширится на глазах. Уже сегодня возникла необходимость создания филиалов. Рост объема работ настоятельно требует кооперации с предприятиями и радиолюбительскими коллективами других регионов страны. Совет, например, ищет изготовителей металлических корпусов радиоаппаратуры. Это сейчас самая большая проблема на пути расширения производства спортивной техники и сокращения сроков ее изготовления. Направлены предложения в Горький, на Украину.

Но не все в Объединении идет гладко. Немало у него и проблем. Начиная, хотя бы, с личных — у председателя Совета Анатолия Цилибина. Ведь он по-прежнему директор ДЮСТШ по радиоспорту, а кое-кто в коллективе школы не понимает его. Шумят, обижаются, говорят «променял их на какой-то кооператив».

Не променял! Ведь для радиоспортсменов стараются руководитель Объединения, его Совет. Не с неба, например, свалились сорок автоматических датчиков кода Морзе, которые изготовлены и переданы школе безвозмездно. А фильм о питомцах ДЮСТШ по радиоспорту? Он недешево обошелся Совету. Приобретен для школы и видеомагнитофон. Финансирование капитального ремонта клуба «Патриот» — тоже дело Объединения. Все это результат хозрасчетной деятельности ПТО «Радиолюбитель».

Недостаток информации, усеченная гласность порождают слухи.

Некоторые «активисты» сетуют на «огромные» заработки то тех, то этих. (В скобках заметим, что директор школы, отказавшись от преподавательских часов, даже потерял в своем заработке). Любителям «критики» Совет обычно говорит: «А почему бы вам самим не попробовать свои силы, не взяться за что-нибудь стоящее? Объединение приглашает, дает дополнительную работу и не возражает против честно заработанных денег». Однако желающих что-то не так уж много.

— Все это только разговоры,— говорит А. Цилибин.— Кричат, дайте, мол, нам, а мы горы свернем. Вот даем, а они, даже за большие деньги, делать ничего не хотят.

Несмотря на трудности, любительское ПТО «Радиолюбитель» живет и с оптимизмом строит планы на будущее. Оно всем нужно. Номер последнего подписанного договора перевалил за сотню. Камышинский Дом пионеров заказал радиостанцию первой категории, радиолюбители Куйбышева просят изготовить тридцать комплектов радиостанций высшей категории.

Признал ПТО «Радиолюбитель» и ряд крупных предприятий Волгограда и области. Сейчас в «цехах» Объединения заканчивают изготовление 500 комплектов автоматических радиоинформаторов, которые будут установлены в скоростных трамваях.

Хватит ли Совету НПО сил и настойчивости воплотить в жизнь все задуманное? Найдет ли он отклик в сердцах финансовых работников? Получит ли помощь и поддержку в ЦК ДОСААФ СССР?

На эти и другие вопросы ответ может дать только время и... Москва. Вот и помчался председатель Совета к «третейскому судье» за тысячу верст... А время не ждет. Оно требует инициативных, энергичных дел.

В. ДРОНОВ

г. Волгоград

От редакции. Об инициативе радиолюбителей Волгограда и области наш журнал рассказывает не впервые. И вот новое начинание — создание любительского производственно-технического объединения «Радиолюбитель». Это — альтернатива иждивенчеству, безынициативности, ожиданию указаний сверху, против чего наш журнал выступал всегда. Это — пример того, чего можно достигнуть, если не сидеть сложа руки, не ожидать, что за тебя всё сделает «добрый дядя». Наше время открыло широчайшие возможности для поиска, эксперимента, для людей активных и смелых.

Мы горячо поддерживаем начинание волгоградцев, поставивших хозрасчет на службу радиолюбительству и спорту. Пусть их пример найдет продолжателей. Кто следующий?



Вертикальная интеграция

Многие разработчики вычислительной техники, бытовой радиоэлектроники, работники телевизионных и других аппаратостроительных заводов, объясняя причины отставания технического уровня отечественных персональных компьютеров, телевизоров, видеомагнитофонов, обычно ссылаются на отсутствие нужных электронных комплектующих изделий. Речь прежде всего идет о так называемых полузаказных и заказных микросхемах, т. е. компонентах, специально предназначенных для того или иного аппарата, прибора. И в общем они во многом правы. Отсюда и стрелы критики, часто летящие в сторону «советского монополиста» — МЭПа, на предприятиях которого сосредоточено все и вся микроэлектроники — научно-исследовательские работы, опытно-конструкторские разработки и серийное производство.

Однако стрелы обоснованной критики летят и в обратном направлении — разработчики, скажем, бытовой радиоэлектроники используют микросхемы не в оптимальных режимах, не там и не так. И это также правильно.

Становится все очевиднее, что система «разделения труда», когда одни создают и выпускают, а другие только заказывают и применяют, просто не срабатывает. Эта проблема и стала главной темой интервью нашего корреспондента с одним из видных советских ученых в области микроэлектроники и полупроводниковой техники, доктором технических наук, профессором, лауреатом Ленинской премии **ЯКОВОМ АНДРЕЕВИЧЕМ ФЕДОТОВЫМ.**

Корр. Почему существующий порядок взаимоотношений между электронной индустрией и аппаратостроительными отраслями промышленности все чаще дает сбои?

Я. А. Федотов. Если ответить коротко, то дело, на мой взгляд, в разобщенности, труднопреодолимых межведомственных барьерах. Думаю, однако, было бы полезно рассмотреть этот вопрос и с исторических позиций. Старшее поколение, наверное, помнит, что разработка и изготовление комплектующих изделий — конденсаторов, резисторов, радиоламп и самих аппаратов находились в одной отрасли промышленности, которой командовал Госкомитет по радиоэлектронике СССР (ГКРЭ). Но вот начала свое триумфальное шествие полупроводниковая электроника, и выяснилось, что ее, как и производство других аналогичных изделий следует выделить в отдельную отрасль. Другими словами, было задумано и осуществлено отделение средств, кадров и оборудования, предназначенных для развития этой перспективной отрасли, которая должна была стать базой аппаратостроения, от средств, кадров и оборудования самого аппаратостроения, игравшего все возрастающую роль в народном хозяйстве, в быту, обороне страны.

Это нашло свое отражение и в административно-командной системе управления — ГКРЭ разделили на Государственный комитет по радиоэлектронике и Государственный комитет по электронной технике. Но и на этом еще не была поставлена точка. Впоследствии появляются министерства электронной промышленности (МЭП), радиопромышленности (МРП) и промышленности средств связи (МПСС).

Другими словами, предприятия, создающие и выпускающие электронные изделия, оказались в одном министерстве, а аппаратостроительные, использующие их, в двух других.

Ситуация, оправдывавшая себя в начальный период, превратилась в серьезный тормоз прогресса. Особенно ощутимо это стало с появлением микроэлектроники, с постоянным ростом интеграции. Создалось положение, которое, впрочем, существует и сейчас, когда, скажем, аппаратостроители могут заказать специализированную микросхему, лишь пройдя, как правило, длинный путь: через свое министерство, которое обратится в министерство электронной промышленности, затем МЭП дает команду своему НИИ включить разработку в его план, а далее, после согласований технических условий и приемки готового изделия заказчиком, начнется серийный выпуск этого изделия на предприятиях опять же МЭПа. Естественно, на это требуется несколько лет.

Однако не только «временной фактор» зовет к изменению порядка, отставшего от жизни. С ростом степени интеграции, с переходом, особенно в вычислительной технике, от микросхем простейшего типа (с одним, двумя логическими ячейками на кристалле) к ИС, содержащим тысячи, десятки тысяч вентилей, к БИС и СБИС, к микропроцессорам происходит своеобразное перекачивание функций, выполнявшихся аппаратурой в целом, в эти «комплектующие изделия».

Например, однокристальная ЭВМ — это и сложный электронный элемент, и уже законченный, готовый к выполнению определенных функций электронный аппарат.

Естественно, что создание таких интегральных схем потребовало совместного участия схемо- и системотехников, которые разрабатывают и проектируют аппарат а целом, и технологов полупроводникового (микроэлектронного) производства, хорошо владеющих такими сложными технологическими процессами, как обработка и контроль состояния поверхности, диффузии и ионной имплактации, прецизионное выращивание тонких полупроводниковых и диэлектрических слоев, а также способами получения сложнейших и точнейших рисунков на поверхности кристалла. Другими словами, технологи, работая рука об руку со схемотехниками, должны воссоздать на одном кристалле десятки и сотни тысяч транзисторов, объединенных а интеграционную микросхему, которая отразит то схемотехническое решение, которое задумано специалистами-аппаратостроителями.

Все это неизбежно ведет к «интеграции специальностей», «интеграции умов» в процессе создания ИС и интеграции производства в процессе производства. Этот процесс получил за рубежом название «вертикальной интеграции».

Корр. Насколько широко этот процесс получил развитие на Западе и в каких формах он проявляется?

Я. А. Федотов. Мировой опыт вертикальной интеграции накопил различные организационные формы ее осуществления. Американский журнал «Электроника» еще в 1974 г. писал о тенденции объединения в единый комплекс аппаратостроительных и производящих полупроводниковую продукцию фирм. Конкретные пути здесь были различны. В одном случае фирмы, производящие аппаратуру, покупали предприятия, выпускающие полупроводники, в другом — заново организовывали производство для обеспечения своих нужд в полупроводниковых приборах и интегральных схемах. Нередки примеры, когда производители микроэлектронных приборов находили невыгодным работать только на изготовление «комплектующих изделий» и начинали выпуск электронных часов, микрокалькуляторов. Судя по сообщениям американской печати, ежегодно на путь вертикальной интеграции переходят 7—8 фирм.

Корр. В нашей технической литературе понятия интеграция, микроэлектроника встречаются в самых различных сочетаниях. А вот термина «вертикальная интеграция» во многих книгах и журналах по электронике пока нет. Что это, случайность?

Я. А. Федотов. Пожалуй, закономерность. В нашей стране до последнего времени тенденция к вертикальной интеграции выражена значительно слабее, чем на Западе. Хотя можно было бы назвать предприятия МЭПа, занятые выпуском электронных часов, калькуляторов, видеомагнитофонов, персональных компьютеров. Несколько активизировались в этом отношении и радиопромышленность, промышленность средств связи.

От разработчиков аппаратуры все чаще можно услышать теперь, что они хотели бы разрабатывать аппаратуру (ЧПУ станков, микропроцессорную технику) не на имеющихся в производстве БИС и СБИС, а на специально разработанных для этой цели. Они готовы принять участие в создании таких полузаказных, на основе базовых матричных кристаллов — БМК, или заказных ИС, но не имеют технических средств проектирования, а также подготовленных в этой области кадров. И все же следует сказать, что мы находимся в самом начале пути.

И тут снова причина в ведомственных барьерах. Они даже кое-кому удобны. Некоторые предприятия — заказчики микроэлектронных изделий собственные неудачи легко могут объяснить «недостаточным вниманием к их нуждам» со стороны предприятий, выпускающих комплектующие изделия. Те же со своей стороны весьма аргументированно отбивают атаки, объясняя, что, во-первых, не в состоянии проводить разработки БИС и СБИС для всех потребителей, решать за них схемотехнические и системотехнические задачи, а, во-вторых, длительная и дорогостоящая разработка не окупается поставками относительно небольших количеств специализированных интегральных микросхем.

Ситуация эта отнюдь ненадуманная. Многочисленные претензии в адрес «нерадивых поставщиков» звучат со страниц центральных газет, взаимные упреки нередки во время телевизионных «круглых столов», об этом можно прочитать и на страницах журнала «Радио».

Корр. Но в журнале «Радио» приводился и положительный опыт. Рассказывалось, например, о попытке ликвидировать дефицит за счет выпуска своих ИС в производственных объединениях «Вега», «Радиотехника», «Горизонт». Например, на ПО «Горизонт» создан и развертывает работу научно-производственный комплекс микроэлектроники. Есть отделение микроэлектроники в КБ; на заводе «Сенсор» этого объединении налажен серийный выпуск элементов полупроводниковой электроники, акустоэлектроники, интегральных схем.

Идея создания межведомственного целевого коллектива (МВЦК) возникла и осуществлена в Центральном львовском производственном объединении «Электрон». В нем партнерами стали предприятия не только разных объединений (львовского «Электрона» и киевского ПО «Кристалл»), но и различных министерств. Вписываются ли подобные усилия в понятие «вертикальная интеграция»?

Я. А. Федотов. Конечно. Но повторяю, это лишь первые шаги. Хотя на перечисленных и других предприятиях все смелее, несмотря на огром-

ные трудности с кадрами, с приобретением технологического оборудования, материалов, ищут свои формы. Жизнь покажет, насколько они оправданы и какие из них лучше — на «Горизонте» или «Электроне».

Однако нужно четко себе представлять, что при любом варианте вертикальная интеграция объективная необходимость. Без нее трудно представить быстрый прогресс в микроэлектронике вообще и особенно в компьютеризации страны.

Корр. Вы, очевидно, неслучайно делаете акцент на вычислительной технике. А какова роль вертикальной интеграции в других перспективных направлениях радиоэлектроники?

Я. А. Федотов. Переход к вертикальной интеграции теснейшим образом связан с ростом степени интеграции, а следовательно, относится, главным образом, к цифровым монолитным ИС, которые являются основой современных устройств обработки информации. Но ее значение все больше и шире распространяется на проблемы приема и передачи информационных сигналов, их обработки. Для этой цели также приходится разрабатывать специализированные монолитные цифровые ИС.

Здесь я позволю себе небольшое отступление. Успехи транзисторной электроники в последние годы обеспечили выход радиотехники в сантиметровый, а затем и в миллиметровый диапазоны волн, то есть в область СВЧ. И здесь проблема монолитных ИС приобрела особую актуальность. По данным, опубликованным в литературе, монолитная технология будет доминировать в диапазоне от 2000 МГц до 100—150 ГГц.

Именно на монолитной элементной базе стал возможен, например, прогресс в такой интересной области радиоэлектроники, как активные фазированные антенные решетки, применение которых открывает принципиально новые пути. Они позволяют, например, за счет сложения в пространстве мощностей большого количества миниатюрных излучателей решить проблему излучаемой мощности. Повышается при этом и надежность систем. При нескольких сотнях и даже тысячах излучателей выход из строя отдельных транзисторов практически не отражается ни на излучаемой мощности, ни на форме диаграммы направленности.

Стало реальным и создание на базе монолитной технологии компактных приемопередающих модулей для сантиметрового и миллиметрового диапазонов, хотя уровень интеграции в таких модулях будет на два-три порядка ниже, чем в современных СБИСах. Правда, их разработка дело нелегкое. В задачу создателей монолитного приемопередающего модуля входит не только выбор типа транзистора (в СВЧ их сегодня уже 10—15 разновидностей) для усилительных каскадов, гетеродина, смесителя, фазовращателя, но и проработка схемотехнических вариантов, отыскание лучшего. Здесь речь идет уже не о гальванических связях между элементами схемы, а об электродинамических, определении типа волноводных линий, выборе материала диэлектрика и т. д.

На примере создания монолитных приемопередающих модулей особенно ярко видна необходимость объединения в общем коллективе усилий радиоинженеров, специалистов в области схемо- и системотехники, физики полупроводниковых приборов и, конечно, технологов. Они должны отлично понимать друг друга. Их общим языком должен быть язык технологии. Таких специалистов нам с каждым годом нужно будет все больше и больше.

Корр. Думается, что здесь в Вас заговорил профессор, человек, озабоченный подготовкой кадров, которым предстоит трудиться в условиях расширяющегося процесса вертикальной интеграции. Как вообще обстоит дело у нас в этой области?

Я. А. Федотов. Я работаю в высшей школе. Поэтому могу судить только о характере подготовки инженерных кадров. Здесь много причин для беспокойства. Вот одна из главных. В середине 1988 г. Госкомобразованием СССР утверждены новые учебные планы по специальностям автоматики, электроники, микроэлектроники и радиотехники, составленные учебно-методическим объединением. Казалось бы, исходя из общепризнанного положения, что микроэлектроника сегодня представляет совокупность технических средств, обеспечивающих прогресс во всех областях техники, будущих специалистов радиотехники, вычислительной техники, приборостроения, необходимо учить не только схемотехнике, но и тому, чтобы они владели знаниями о возможностях современной микроэлектроники на уровне мировых достижений, знали перспективы и тенденции ее развития. К сожалению, новые учебные планы не только не отвечают этим требованиям, но делают «шаг назад».

Не значится курс микроэлектроники для будущих инженеров по специальности «ЭВМ, системы, комплексы и сети». В учебном плане по специальности «Радиотехника» микроэлектроника вошла лишь составной частью в общий курс с радиоматериалами и радиокомпонентами. Спрашивается, кто же будет партнером от вычислительной техники и от радиотехники при проектировании БИС, СБИС, например, для персональных компьютеров, цифровых телевизоров или приемопередающих модулей?

Создается впечатление, что мы, занимаясь подготовкой будущих специалистов по подобным учебным планам, не разрушаем, а укрепляем ведомственные барьеры, закладываем на будущее новые трудности на пути развития отечественной электроники.

Печальный опыт лишь «догонять», осужденный на XIX Всесоюзной партконференции, грозит в такой ситуации превратиться в практику прогрессирующего отставания. Это уже не имеет ничего общего ни с вертикальной интеграцией, ни с научно-техническим прогрессом вообще.

Беседу провел А. ГРИФ

РАЗРАБОТКА ЖДЕТ ВНЕДРЕНИЯ

ТЕЛЕВИЗИОННАЯ

Авторы этой ствтьи являются одновременно представителями коллектива разработчиков системы цветной телевизионной дивпроекции с использованием в качестве носителя информации черно-белой фотопленки. Съемочным устройством при этом служит обычный фотовппарвт, снабженный растровым цветокодирующим светофильтром. Воспроизведение цветных изображений на телевизионном экране осуществляется портатив-

Для получения цветных изображений с помощью существующей аппаратуры ТВ диапроекции требуется цветной слайд, т. е. предварительный сложный фотопроцесс, а также специальное студийное оборудование, построенное либо на основе системы «бегущего луча» с цветоделением исходного изображения и тремя селективно-чувствительными фотоприемниками, либо работающего на базе многотрубочных цветных телекамер. Примером могут служить студийные комплексы С-944 и МА-32 с телекамерой КТ-104Ц(1). При использовании аппаратуры магнитной видеозаписи необходима цветная телекамера, что резко снижает степень доступности такого варианта. Не получила широкого распространения из-за дороговизны и аппаратура на гибком магнитном диске, предложенная японскими фирмами.

Стремление исключить сложный и дорогостоящий процесс изготовления цветных слайдов, упростить, сделать доступной аппаратуру ТВ диапроекции и обусловило внимание разработчиков к различным способам воспроизведения цветных изображений с черно-белых фотографических носителей, например, со стандартной фотопленки.

Ключевым моментом этой проблемы является процесс цветоделения исходного изображения. Различные варианты такого процесса определяют степень сложности необходимой аппаратуры.

Возможна съемка исходного объекта через красный, зеленый, синий (RGB) цветоделительные светофильтры на три кадра черно-белой фотопленки (рис. 1, а). Информация о цвете объекта может быть получена и на двух кадрах (рис. 1, б). При этом формирование таких кадров осуществляется либо последовательным экспонированием через светофильтры различных участков фотопленки, либо одновременным экспонированием световым потоком, расщепленным на две или три части.

Эти способы воспроизведения цветного изображения имеют серьезный недостаток, заключающийся в необходимости формирования в процессе ТВ диапроекции строго идентичных считывающих электронных растров, их пространственно-временного совмещения, что усложняет аппаратуру воспроизведения.

Метод однокадрового цветоделения и регистрации значительно упрощает дело. Его реализация возможна на базе серийного фотоаппарата любого типа, а соответствующий

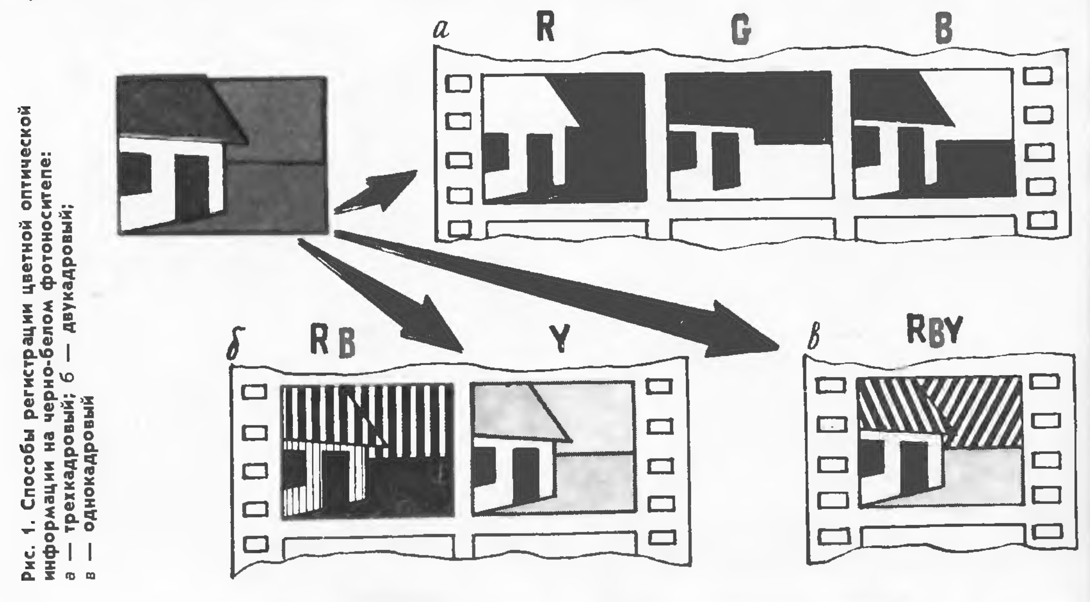


Рис. 1. Способы регистрации цветной оптической информации на черно-белом фотоносителе:
а — трехкадровый; б — двукадровый;
в — однокадровый

ДИАПРОЕКЦИЯ

ным ТВ диапроектором, содержащим черно-белую телекамеру.

Телевизионный диапроектор, безусловно, найдет широкое применение в школе, институте, в быту. Между тем его промышленный выпуск затягиввется. Хочется надеяться, что этв публикация подтолкнет предприятия к скорейшему его внедрению.

А может, за его производство возьмутся коопервтивы!

процесс ТВ диапроекции предполагает наличие одного считывающего электронного растра. Он заключается в придании цветовым компонентам R, G, B определенных кодирующих признаков.

Операция цветоделения в таком устройстве осуществляется светофильтрами. Существует несколько разновидностей структур светофильтров. В одном из вариантов растровый светофильтр представляет собой прозрачную подложку, на одну из поверхностей которой нанесены прозрачно-голубой и прозрачно-желтый растры, расположенные относительно друг друга под углом φ (рис. 2). Спектральные характеристики светопропускания полосок растров приведены на рис. 3. Голубые полоски имеют зону прозрачности в синей и зеленой областях спектра и зону поглощения в красной области. У желтых зона прозрачности находится в красной и зеленой областях, а зона поглощения в синей области спектра.

Принцип придания цветовым компонентам кодирующих признаков поясняется на рис. 4. Просветный транспарант с цветными полосами R, G, B в проходящем от источника световом потоке A (λ) является моделью регистрируемого объекта. Изображение R, G, B полос проецируется на черно-белую фотопленку.

Световой поток A (λ), пройдя через красный фрагмент R транспаранта, содержит только красную составляющую потока A_R, которая находится в зоне прозрачности желтых и в зоне поглощения голубых полосок растра. Таким образом, поток A_R, соответствующий фрагменту R, окажется пространственно-модулированным голубыми полосками растра. Световой поток A (λ), пройдя через синий фрагмент B транспаранта, содержит только синюю составляющую потока A_B, которая находится в зоне прозрачности голубых и в зоне поглощения желтых полосок растра. Следовательно, поток A_B, соответствующий фрагменту B транспаранта, подвергается пространственной модуляции желтыми полосками.

Поток A_G, соответствующий зеленому фрагменту G транспаранта, находится в зоне прозрачности как голубых, так и желтых полосок. Поскольку реальные значения светопропускания полосок в зонах прозрачности не равны 100 %, то светопропускание перекрестий полосок будет ниже, чем у самих полосок, и поток A_G окажется слабо модулированным перекрестиями растров. Для упрощения изложения принципа цветокодирования этой модуляцией можно пренебречь.

Пространственно-модулированные световые потоки A_{RM}, A_{BM} и немодулированный A_G экспонируют черно-белую фотопленку. Так как олубой и желтый растры светофильтра различно ориентированы, то участки фотопленки, соответствующие фрагментам транспаранта R и B, окажутся с полосками двух различных ориентаций. Участок, соответствующий фрагменту G, экспонируется немодулированным световым потоком. Следовательно, кодирующими признаками цвета на фотопленке являются ориентации растровых полосок или их отсутствие, причем их плотность характеризует количественные показатели цветности. При наличии в регистрируемом изображении сложных цветов на фотопленке будут присутствовать одновременно полоски двух ориентаций.

Съемка таких цветокодированных черно-белых слайдов возможна фотоаппаратом любого типа на 35 мм негативную или позитивную пленку. Перед началом съемки в кадровое окно фотоаппарата вставляется цветокодирующий светофильтр в оправе. Установка и извлечение светофильтра просты и не трубуют усилий. Режимы съемки и проявления не отличаются от режимов стандартного черно-белого фотопроцесса.

Структурная схема устройства «Растр» воспроизведения цветокодированных изображений приведена на рис. 5. Све-

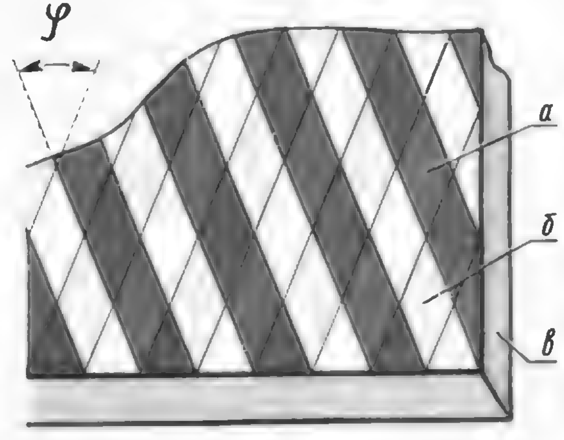


Рис. 2. Фрагмент структуры растрового светофильтра:
а — прозрачно-голубые полосы;
б — прозрачно-желтые полосы;
в — подложка из стекла

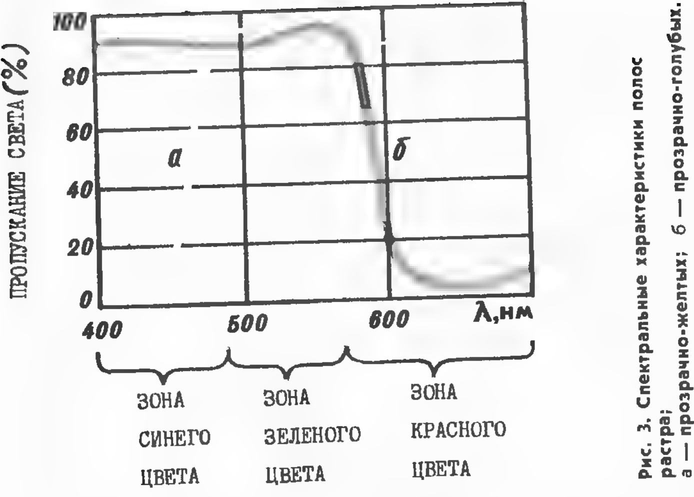


Рис. 3. Спектральные характеристики полос растра;
а — прозрачно-желтых; б — прозрачно-голубых.

товой поток, излучаемый источником света, проходит через конденсатор и просвечивает черно-белое изображение с кодированными признаками цветности. Затем он попадает в поле зрения черно-белой телекамеры. Видеосигнал, формируемый камерой, поступает в блок декодирования сигналов цветности, выходные сигналы которого подаются в соответствующие цепи бытового телевизора.

Взаимодействие строк разложения электронного растра в приемной телевизионной трубке камеры и двух различно ориентированных кодовых полосок видно на рис. 6. Здесь показано, что пересечение полоски B с (n+1)-й строкой растра по времени происходит раньше, чем с n-й строкой, на время Δt относительно начала строчной развертки. Пересечение полоски R с (n+1)-й строкой происходит по времени позже, чем с (n+1)-й строкой на то же время Δt. Значит, можно говорить о положительном и отрицательном сдвигах фаз сигналов R и B в соседних строках развертки изображения.

Процесс декодирования цветовых компонентов R, G, B из сложного видеосигнала, формируемого черно-белой телекамерой, осуществляется гре

A (λ) — Aʀ — Aɢ — Aʙ — Aʀᴍ — Aɢ — Aʙᴍ
R G B
ТРАНСПАРАНТ
РАСТРОВЫЙ СВЕТОФИЛЬТР
ЧЕРНО-БЕЛАЯ ФОТОПЛЕНКА

Рис. 4. Принцип кодирования цветного изображения при однокадровом способе регистрации

ЧЕРНО-БЕЛАЯ ТЕЛЕКАМЕРА
ДЕКОДЕР ЦВЕТОВЫХ КОМПОНЕНТ
R G B
ЧЕРНО-БЕЛЫЙ ЦВЕТОКОДИРОВАННЫЙ ДИАПОЗИТИВ

Рис. 5. Структурная схема устройства воспроизведения цветокодированного изображения

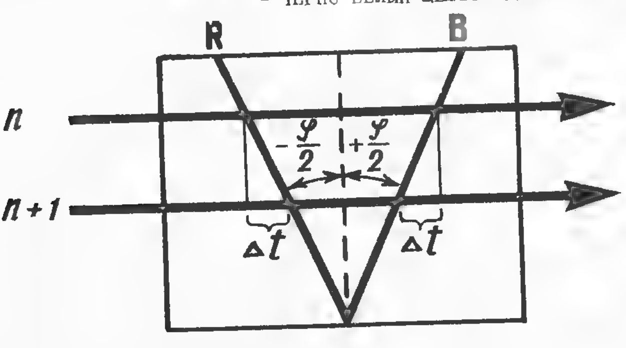


Рис. 6. Взаимодействие строк разложения электронного растра с кодовыми полосами изображения

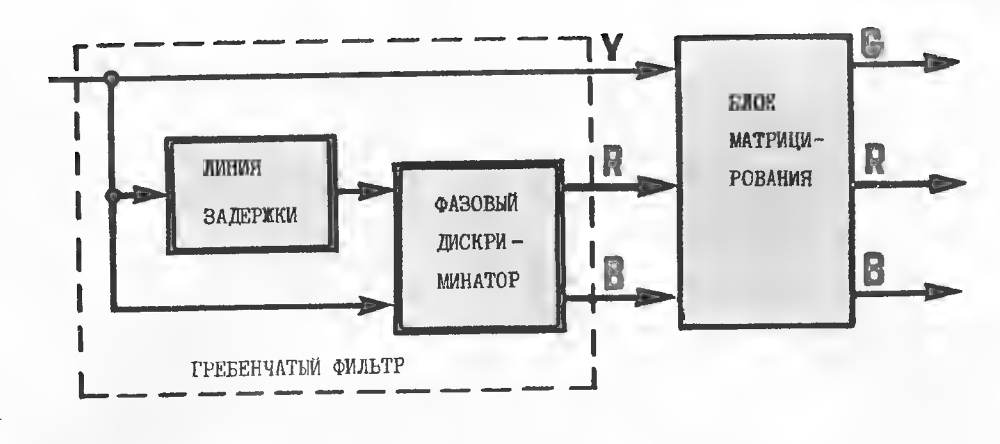


Рис. 7. Упрощенная структурная схема блока декодирования цветовых компонент

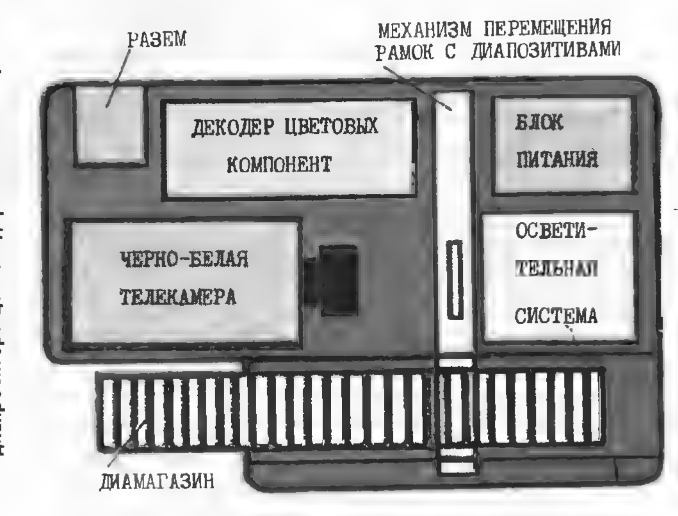


Рис. 8. Компоновочная схема телевизионного диапроектора цветокодированных изображений

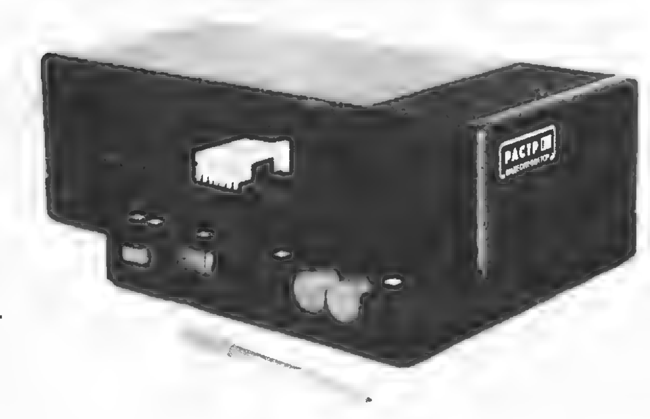


Рис. 9. Внешний вид телевизионного диапроектора цветокодированных изображений

бенчатым фильтром, содержащим линию задержки видеосигнала на время длительности строки разложения, и заключается в сравнении фаз сигналов полосок в текущем видеосигнале с фазами сигналов в предыдущей строке, определении знака приращения фаз, формировании сигналов в каналах R и B декодера. Сигнал в канале G формируется путем матрицирования, исходя из уравнения цветового баланса:

$$Y=0,56G+0,33R+0,11B.$$

Упрощенная структурная схема блока декодирования приведена на рис. 7.

Для воспроизведения цветных изображений авторами разработан портативный ТВ диапроектор (его компоновочная схема и фото внешнего вида приведены на рис. 8 и рис. 9). Он имеет механизм перемещения диамагазина, источник света в виде светодиода, малогабаритную черно-белую телекамеру и блок декодирования сигналов цветности. В телевизионный тракт диапроектора входит дополнительный инвертор полярности видеосигнала, поэтому возможно воспроизведение изображения как с позитивных, так и с негативных фотопленок.

Подключение ТВ диапроектора к цветному телевизионному приемнику осуществляется через адаптерное устройство. ТВ диапроектор имеет следующие технические характеристики:

Четкость изображения в яркостном канале, число линий	500
Цветное разрешение, МГц .	0,5
Показатель качества цветного изображения по нормализованной шкале МККР	0,75
Масса диапроектора, кг . .	6
Потребляемая мощность от сети напряжением 220 В, Вт	40

В связи с отсутствием в ТВ диапроекторе прецизионных электромеханических и оптико-электронных узлов, думается, что наладить его массовое производство несложно и он найдет своего потребителя.

А. СКРЫЛЬНИКОВ,
А. ПОЙМАНОВ

30 ИЮЛЯ — ДЕНЬ ВОЕННО-МОРСКОГО ФЛОТА СССР

РАДИСТ с легендарной «С-13»

В середине июня 1945 г. прибывшие в Москву со всех фронтов и флотов воины готовились к Параду Победы на Красной площади. В свободные минуты танкисты, пехотинцы, моряки, артиллеристы в дружеских беседах вспоминали минувшие сражения. Среди участников парада был и Сергей Булаевский — радист подводной лодки «С-13» Краснознаменного Балтийского Флота, на счету которой было немало боевых подвигов. И Сергей не без основания гордился тем, что в каждой победе его родного экипажа была немалая заслуга и радистов. О многом он мог рассказать. Ведь именно они, радисты, принимая в море сообщения штаба флота о движении вражеских кораблей, помогали командиру выбирать для ударов наиболее уязвимые участки вражеских коммуникаций...

Первые вражеские суда «С-13» уничтожила осенью сорок второго. Гитлеровское командование громогласно заявило тогда, что советские подлодки никогда не проникнут сквозь мощные минные и сетевые заграждения из Кронштадта в Балтику. Но «С-13» проникла! Лодка всплывала буквально на считанные минуты, и этого хватало Булаевскому и его товарищам-радистам, чтобы принять оперативные радиограммы из штаба об обстановке в районе боевого похода.

«С-13» вышла в тот район Балтийского моря, через который гитлеровцы перебрасывали на фронт войска, боевую технику и боеприпасы. Стальной корпус лодки, длиною в 78 метров, начиненный торпедами, затаился на дне. На поверхности моря рыскали фашистские корабли. Наконец, гидроакустики доложили: «Шумов нет».

— Когда всплывем в позиционное положение,— сказал стоявшему на вахте Булаевскому командир лодки капитан-лейтенант Петр Маланченко,— постарайтесь мгновенно установить связь со штабом. (Позиционным называется положение, когда над поверхностью воды находится только боевая рубка и радиоантенна).

И вот, поступила команда: «По местам стоять, к всплытию!».

В последний раз проверив коротковолновый приемник «Метель», Сергей положил рядом с телеграфным ключом бланки для записи радиограмм. Чем ближе к поверхности, тем сильнее чувствовалась качка — на море лютовал шторм. Радист уперся ногами в переборку, положил руку на ключ. Послышались удары волн о рубку. «Радиовахту открыть!» — приказал командир.

Эфир был переполнен сигналами германских, финских, шведских, датских радиостанций. Нескончаемую морзянку пели корабли, самолеты. Булаевский прильнул к телефонам. Подстраивая приемник, он услышал далекий пульс радиостанции штаба. Принял позывные, стал записывать радиограмму. Вдруг, словно пулеметной очередью, радиоволну «прострелил» бессмысленный набор «точек» и «тире». В эфире тоже шла война... Радист вновь подстроил приемник и быстро закончил прием сообщения. И тут же последовала команда: «К погружению!»

«Квитанцию» о получении депеши давать не стал — противник мог засечь «С-13».

Когда расшифровали радиограмму из штаба, командир сказал Булаевскому:

— Молодец! Очень важную весть принял.

И по тому, как лодка тотчас изменила курс, Сергей понял: штаб приказал действовать в новом районе...

11 сентября 1942 г. «С-13» нанесла торпедный удар по тяжелогруженому вражескому транспорту «Гера». Взметнулся высокий столб воды, дыма и огня — и через полминуты на поверхности плавали лишь обломки палубных надстроек «Геры». А вскоре был отправлен ко дну и фашистский пароход «Юсси-Х».

Спустя некоторое время в этом районе появились боевые корабли противника. Но найти «С-13» они не смогли — лодка легла на грунт впадины морского дна.

Капитан-лейтенант П. Маланченко подписал донесение в штаб о потоплении вражеских транспортов. И снова лодка высунула антенну на поверхность моря. Включив передатчик — «Щуку», Сергей застучал телеграфным ключом. На этот раз командир потребовал «квитанцию»...

Радисты подлодки приняли поздравление Военного совета флота по случаю победы над врагом. Командир зачитал радиограмму личному составу. Она вдохновила моряков. 18 сентября «С-13» уничтожила третий фашистский транспорт.

Однажды субмарина всплыла для зарядки аккумуляторных батарей. Неожиданно ее обнаружил противник. В воздухе повисли осветительные ракеты. Под артиллерийским огнем лодка стала быстро погружаться. Вслед ей сыпались глубинные бомбы. От близких разрывов вышли из строя многие электрические приборы, пострадала и радиоаппаратура. В эти критические минуты Булаевский не растерялся. Вместе со старшиной группы радистов мичманом

Старшина I статьи С. Булаевский, радист подводной лодки «С-13» Краснознаменного Балтийского флота.

Потопление фашистского транспорта подводной лодкой.

С картины худ. Г. Горшкова



Михаилом Колодниковым и старшим краснофлотцем Борисом Рашевским он, включив аварийное освещение, за считанные минуты устранил повреждение. Как только противник, решивший, что советская подлодка уничтожена, покинул район боя, радисты начали свою вахту. Доложили в штаб о состоянии корабля и получили четкие рекомендации о действиях при возвращении в базу.

Сорок три дня пробыла «С-13» в боевом походе. За образцовое выполнение заданий, отвагу и мастерство воины-подводники были награждены орденами и медалями. Сергею Булаевскому был вручен орден Красной Звезды.

...До призыва на военную службу С. Булаевский, по профессии артист, работал в театре юного зрителя. На флоте он мог бы, конечно, попросить, чтобы его зачислили в профессиональный военный драмколлектив. Но получив в школе связи специальность радиста, настолько полюбил ее, что с большой охотой пошел служить на подлодку. У старшины группы М. Колодникова, который считался одним из лучших мастеров эфира, он учился тонкостям радиообмена между кораблем и береговыми радиостанциями. Примером того, как должен выполнять свой долг военный моряк, Сергею служил подвиг Ф. Галиенко — главного старшины субмарины «Лембит», о котором говорил весь флот.

...После потопления двух фашистских транспортов советская подлодка была яростно атакована надводными кораблями противника. В результате бомбардировки на ней взорвалась аккумуляторная батарея. Главный старшина радист Ф. Галиенко был тяжело ранен. С перебитыми ногами, почти ослепший, напрягая последние силы, он наощупь восстановил радиоаппаратуру. За мужество и мастерство Ф. Галиенко удостоили ордена Ленина.

В море радистам подлодки часто приходилось держать радиосвязь с авиацией, которая передавала для подводников ценные сведения о движении судов противника. Вести такой радиообмен бывало далеко не просто — стрелку-радисту подчас приходилось не только передавать сообщение, но одновременно отбиваться от вражеских истребителей, внимательно следить за морем и воздухом. Понимая это, С. Булаевский во время связи с воздушными коллегами неизменно проявлял выдержку и мастерство. Радиограммы принимал без искажений.

В 1943 г. на «С-13» пришел новый командир — капитан 3-го ранга Александр Маринеско, известный всей Балтике подводник. Знакомясь с личным составом, Маринеско особенно долго беседовал с радистами.

— Боевые успехи в предстоящих походах во многом будут зависеть от вашей работы,— сказал он.— Гитлеровцы стали усиленно использовать морские пути для перегруппировки своих сил. Ваша задача — в любых условиях четко принимать радиоизвещения штаба об обнаружении нашей авиацией вражеских судов. С их помощью мы будем быстро выходить на цель.

В первом же походе А. Маринеско похвалил радистов за то, что своевременно приняли депешу о движении фашистских судов по одной из коммуникаций. Лодка потопила тогда вооруженный транспорт «Зигфрид». За умелые действия С. Булаевский был награжден медалью Нахимова.

20 января 1945 г. радисты «С-13» приняли сообщение штаба флота: «Быстрое продвижение частей Красной Армии в направлении Данцига, вероятно, заставит противника в ближайшие дни начать эвакуацию. В связи с этим нужно ожидать резкого усиления движения транспортов в районе Данцигской бухты». Командир лодки поблагодарил М. Колодникова и С. Булаевского за прием важной радиограммы. «С-13» направилась к Данцигской бухте.

А там, у причала, под погрузкой стоял лайнер «Вильгельм Густлоф», водоизмещением более 25 тысяч тонн. До войны это был экскурсионный корабль с бассейном, зимним садом, гимнастическим залом, роскошными каютами. Сам фюрер назвал его «морским раем». В военные годы лайнер служил плавучей базой германского военного флота.

В конце января на палубу лайнера стали подниматься пассажиры. В их числе — начальники концлагерей, следователи и палачи гестапо и другие нацистские бонзы, спешившие бежать на запад. Кроме того, на лайнере разместилось около 1300 офицеров и матросов, направлявшихся для укомплектования новых подлодок, часть которых, по замыслу Гитлера, должна была принять участие в боевых действиях на Атлантике. В общей сложности на теплоходе находилось более 7000 человек. В ночь на 30 января, когда он вышел в море, его атаковала «С-13». Три торпеды врезались в борт судна. «Вильгельм Густлоф» завалился на левый борт и через несколько минут затонул.

А экипаж «С-13» продолжал охоту за фашистскими судами. И снова удачу принесла принятая С. Булаевским, несмотря на сильнейшие радиопомехи в эфире, депеша из штаба о том, что противник начал переброску войск из Пиллау (ныне Балтийск) на западные базы. Туда и направилась «С-13». В ночь на 10 февраля 1945 г. она двумя торпедами потопила транспорт «Генерал фон Штойбен», водоизмещением 16 600 тонн, на котором следовало три с лишним тысячи гитлеровцев.

За отличное обеспечение радиосвязи старшину 1-й статьи С. Булаевского наградили вторым орденом Красной Звезды. А «С-13» за потопление шести фашистских транспортов была отмечена орденом Красного Знамени...

В мае 1945 г. в бригаде подплава отбирались лучшие матросы, старшины и офицеры для участия в Параде Победы в Москве. Одним из первых был назван С. Булаевский. 24 июня того незабываемого года он вместе с другими фронтовиками упругим, легким шагом шел по брусчатке Красной площади мимо Мавзолея В. И. Ленина. И нараставший на трибунах гул приветствий и аплодисментов напоминал радисту штормовую Балтику, в водах которой он защищал Советскую Родину.

Н. ВИШНЯКОВ

ДИСКУССИОННЫЙ КЛУБ «НА ЧЕТВЕРТОМ ЭТАЖЕ»

**На этот раз заседание нашего клуба
вряд ли можно было бы назвать дискуссией.
Тема его — Милосердие.
Слово это буквально не сходит сейчас со страниц газет и журналов, постоянно звучит в теле- и радиоэфире.
Мы как будто очнулись
от многолетней спячки и обнаружили
что и в наше, мирное время
есть, оказывается, еще много сирот, что рядом с нами живут обездоленные и заброшенные старики,
одинокие инвалиды,
зачастую обойденные человеческим вниманием и заботой.
Общество бросилось наверстывать упущенное.
Пришло время платить по счетам попранной нравственности.
Как грибы стали возникать различные фонды и общества,
всюду висят объявления о благотворительных концертах.
Люди охотно перечисляют деньги на счета в Жилсоцбанке
и... продолжают жить, суетиться, решать свои проблемы.
Вот и радиолюбители, которые читают наш журнал,
пишут о хроническом дефиците радиодеталей,
об отсутствии радиоаппаратуры, жалуются на рогатки,
которые ставят местные власти
на пути создания радиолюбительских кооперативов.
И журнал выносит все эти вопросы
на свои страницы.
Все правильно.
Трудно пока живется радиолюбителю в нашем государстве.
Но заметьте,— здоровому радиолюбителю. А инвалиду?
Как слепой или парализованный
полезет на крышу ставить антенну?
А где он, извините, украдет детали?
«Черный» рынок тоже не для него.
Да и на какие средства?
Пенсии-то у инвалидов 50—60 рублей, редко 100—120,
а самый дешевенький трансивер несколько сотен стоит.
А ведь для многих инвалидов радиолюбительство —
это практически единственная уникальная возможность
широкого общения с окружающим миром!
Именно здесь он чувствует себя не изгоем,
а полноправным членом общества.
Полагаем, наша святая обязанность помочь ему,
помочь конкретно.
Поэтому мы и собрались у себя на «четвертом этаже»,
чтобы подумать, как это сделать.
Пригласили в редакцию людей,
реально имеющих власть и деньги.
Откликнулись горячо все:
и ЦК ДОСААФ СССР, и МГК ДОСААФ, и ЦК ВЛКСМ,
и «Фонд милосердия и здоровья».
Откликнулись, но... не все явились на наш «круглый стол».
Какие уж тут комментарии! До боли знакомая картина:
на словах — «за», а как доходит до дела — некогда.
Тем не менее многие из приглашенных пришли:
те, кто по-настоящему полон желания помочь ближнему.
Собрались, обсудили, приняли решения.
В заседании клуба участвовали:
заместитель председателя ФРС СССР Н. Казанский,
председатель хозрасчетного объединения «Радиоцентр»
при ЦРК СССР им. Э. Т. Кренкеля В. Завьялов,
председатель заочного радиоклуба инвалидов В. Мелихов,
инвалид-радиолюбитель В. Глухов,
главный редактор журнала «Радио» А. Гороховский,
старшие редакторы журнала Г. Шульгин и Е. Турубара,
инспектор Управления оргмассовой работы
и военно-патриотической пропаганды ЦК ДОСААФ СССР
А. Коржавин, другие заинтересованные лица.**

ДОЛГИ НАШИ

Итак, для начала надо было выяснить настоящее положение вещей, определить комплекс проблем, наметить пути их решения.

Н. Казанский. О том, что среди радиолюбителей есть инвалиды, люди, обиженные судьбой, мы, естественно, знали. Но мало задумывались над тем, как они выходят в эфир, кто им помогает? По предварительным подсчетам у нас их свыше 200 человек. Инвалиды с детства или ставшие ими в силу каких-то обстоятельств, они тем не менее активно работают в эфире. Один из них, инвалид первой группы, с которым я встречался в эфире, как-то написал мне письмо. Встал вопрос о необходимости объединиться в рамках Федерации радиоспорта СССР. Обсудили это предложение на бюро президиума ФРС СССР и решили учредить при федерации комитет инвалидов-радиолюбителей. Председателем комитета выбрали Юрия Алферьева из Львова, инвалида первой группы. Вскоре родилась идея создать заочный радиоклуб инвалидов. Разработали «Положение», опубликовали его для обсуждения в пятом номере нашего Информационного бюллетеня. Обратились также в «Фонд милосердия и здоровья». К сожалению, ответа не получили.*

Я не буду перечислять все организации, в которые мы стучались. Бюрократическая машина пока работает со скрипом. Тем не менее удалось кое-что сделать. В частности, подготовлены рекомендации о создании на местах Фонда помощи радиолюбителям-инвалидам.

Обратились мы и к ряду известных радиолюбителей с просьбой помочь федерации взять на учет всех инвалидов-радиолюбителей, организовать над ними шефство, позаботиться об обеспече-

---

* Позже стало известно, что «Фонд» согласен выделить определенную сумму для клуба инвалидов-радиолюбителей.

Участники встречи в редакции (слева направо): Н. Казанский, В. Самсонов, А. Коржавин, В. Мелихов.

Фото В. Семенова



нии их радиоаппаратурой. Это пока лишь первые шаги. И приятно, что журнал «Радио» также подключился к этому важному делу.

В. Мелихов. Я заболел и потерял зрение около 20 лет назад. В радиолюбительство меня втянули тоже инвалиды. Здесь присутствует Володя Глухов, мой большой друг, товарищ по несчастью и работе в эфире. Он меня пригласил как-то на коллективную радиостанцию, которая работает в Доме культуры Всероссийского общества слепых, и я обрел вторую жизнь. Появилось много друзей в различных районах Советского Союза. Ко мне едут из других городов, пишут письма. Жена — мой верный помощник. Она отвечает в неделю на 30—40 писем.

Короче говоря, это ни с чем не сравнимое общение доставляет мне огромную радость, удовольствие.

А начинать было тяжело. Что я мог сделать самостоятельно? Ничего! Володя хоть сам паяет, а я слепой и без руки. И вот один мой друг, давно работающий в эфире, полностью взял надо мной опеку: обслуживает мою аппаратуру, антенну и т. д. И все делает бескорыстно. Приезжает по первому звонку.

В своих письмах ко мне мои корреспонденты сообщают: «Получаю пенсию 40 рублей», «Получаю пенсию 70 рублей», «Получаю пенсию 90 рублей». Могут они приобрести дорогостоящую аппаратуру? Конечно, нет. Отсутствие материальных средств — самое трудное для инвалида. Мне-то еще повезло. Когда я сказал жене, что нужен трансивер, она сняла с книжки все наши сбережения и купила аппаратуру. Но не все могут себе это позволить. В то же время известно, что на ряде предприятий, в научно-исследовательских учреждениях и других организациях много списанной, устаревшей аппаратуры просто уничтожается, буквально закапывается в землю. А ведь она могла бы пригодиться радиолюбителям. Почему не передавать ее радиоклубам, инвалидам? Может быть обратиться с письмом к предприятиям, министерствам, ведомствам?

Еще хотелось бы сказать о кооперативах. Они, думается мне, могут в разумных пределах оказать реальную помощь инвалидам. К сожалению, пришлось столкнуться с противоположным отношением. Я, например, звонил в один кооператив Новосибирска относительно антенны. Мне ответили: «Высылай 400—500 рублей, вышлем антенну». А у меня пенсия 100 рублей. Пять месяцев надо работать на одну антенну!

Теперь относительно QSL-карточек. Тысяча штук стоит 15 рублей. А я ежемесячно провожу по 2,5—3 тысячи связей. На что же жить, если покупать карточки по такой цене? Почему бы какому-нибудь кооперативу не продавать их хотя бы по полкопейки? Или же печатать для инвалидов бесплатно? Во Львове, в Ленинграде, например, так и делают. Я считаю безнравственным делать бизнес на инвалидах.

Хочу несколько слов сказать о Всероссийском обществе слепых. Члены его не такие обездоленные, как другие инвалиды. Получаем пенсию, работаем. Заработки 90—100 рублей и выше. Общество «Милосердие» перечислило ВОС пять миллионов рублей. Но для радиолюбителей почти ничего не делается. Создали мы радиолюбительскую секцию, утвердили «Положение», однако Центральное правление не поддержало нас.

А. Гороховский. Товарищ Мелихов поставил много важных вопросов, требующих своего решения. Взять хотя бы проблему передачи списанной радиоаппаратуры радиоклубам, инвалидам. Сделать это нужно. Но сначала следует уточнить, какая аппаратура необходима, кому конкретно и т. п. Вероятно, стоит обратиться через наш журнал к радиолюбительским кооперативам. Здесь приводился пример об отношении новосибирских кооперативов к инвалидам. Это, конечно, возмутительно! Но уверен, в кооперативном движении немало и благородных людей, которые охотно окажут материальную помощь инвалидам за счет своей прибыли.

Е. Турубара. Видимо, нужен специальный счет в банке, на который организации и ведомства могли бы перечислять средства. Кроме того, если мы опубликуем номер такого счета в журнале, наверняка отзовутся многие радиолюбители страны и будут переводить на него свои пожертвования.

В. Завьялов. Наше объединение «Радиоцентр» занимается развитием радиоспорта, радиоконструирования, в том числе детского. Вероятно, нужно проработать вопрос о привлечении к нашей деятельности инвалидов. Это первое. Членами объединения могут являться как отдельные граждане, так и клубы, другие общественные организации. Поскольку секция слепых радиолюбителей не нашла социальной поддержки во Всероссийском обществе слепых, давайте «Радиоцентр» зарегистрирует ее у себя в объединении, как клуб. На первых порах можно воспользоваться нашим счетом. Вот он: № 1700423 в Тушинском отделении Промстройбанка г. Москвы. Только обязательно указывать, что деньги предназначены для клуба радиолюбителей-инвалидов, чтобы они шли целевым назначением, именно вам. Могу сообщить телефон «Радиоцентра»: 474-09-03.

В дальнейшем, я думаю, мы смогли бы предоставлять инвалидам посильную работу, чтобы ваша секция приобрела статус хозрасчетного клуба. Мы собираемся снабжать радиолюбителей наборами радиодеталей для простых и сложных конструкций. Ваш клуб мог бы и нам помочь. Инвалиды, в частности, могли бы заняться комплектованием таких наборов на дому, паять и т. д.

А. Гороховский. Юрий Георгиевич Альферьев из Львова — председатель комитета инвалидов-радиолюбителей при ФРС СССР. Он очень много занимается вопросами, которые мы здесь обсуждаем. Его надо обязательно подключить к этой работе. Редакция журнала «Радио», в свою очередь, возьмет шефство над деятельностью комитета.

Но наша с вами работа не должна сводиться только к оказанию помощи инвалидам-радиолюбителям. Мы обязаны помогать и тем, которые еще не нашли свое место в жизни, привлечь их в радиоспорт и любительское конструирование. И здесь нашими помощниками могут стать передачи по радио и телевидению, в которых рассказывалось бы о таком интересном занятии, как радиолюбительство.

Г. Шульгин. В какой-то мере обеспечить радиолюбителей-инвалидов радиоаппаратурой можно бы с помощью досаафовского завода «Чайка», который выпускает трансиверы. Правда, они дорогие,

но пусть клуб приобретет их по безналичному расчету, а затем, со скидкой, передаст своим членам. По-моему, эта форма работы заслуживает внимания. Что касается пропаганды радиолюбительства среди инвалидов, то, может быть, начинать следует не с рекламы во всесоюзном масштабе, а хотя бы с участия в передаче «Добрый вечер, Москва»? Хорошо бы организовать «круглый стол» совместно с ФРС СССР, членами вновь создаваемого клуба инвалидов и для начала попробовать решить эту проблему в масштабе Москвы.

В. Завьялов. Это, конечно, хорошо, но если выйдем на ЦТ, можно рассчитывать, что мы найдем спонсоров. Они очень нужны...

А. Гороховский. Я думаю, что спонсоры найдутся и среди радиозаводов. Нужно лишь серьезно заняться этим.

В. Глухов. Мы сейчас ведем разговор о том, где добыть деньги, а вот Виталий Антонович Мелихов говорил, что в том же обществе слепых денег «навалом».

Е. Турубара. Но ведь ВОС может дать деньги для своих подопечных, а они нужны и другим инвалидам. Кроме того, создавая фонд, нужно думать не только о том, чтобы обеспечить инвалидов аппаратурой и QSL-карточками, но и многим другим, в чем они испытывают нужду — это и путевки в санатории, и дома отдыха, и приобретение одежды и т. д.

Н. Казанский. А пока нет фонда, нужно использовать все возможности, которые мы не учитываем. Например, уже решен такой вопрос: каждый инвалид может теперь не посылать QSL-карточки в свой местный клуб для отправки за границу, а направлять их непосредственно в QSL-бюро ЦРК СССР им. Э. Т. Кренкеля. То есть мы избавляем их от лишней инстанции.

И еще раз об аппаратуре. В «Положении о материально-техническом снабжении организаций ДОСААФ» записано, что радиолюбителям, членам ДОСААФ, у которых есть разрешение ГИЭ на эксплуатацию любительской радиосвязи, может выдаваться во временное пользование для работы в эфире аппаратура, имеющаяся в радиоклубах, радиотехнических школах, СТК. Этот пункт все забыли. Мы в ближайшее время напомним организациям, что он существует.

А. Гороховский. Все, о чем здесь говорили, надо обдумать, осмыслить, сформулировать определенные предложения. И потом, может быть, снова собраться. Мы должны будем подготовить обращение ко всем радиолюбителям и опубликовать в журнале, призвав всех энтузиастов радиотехники принять посильное участие в этой благородной акции милосердия.

Думается, что главное сейчас выработать действенную программу материально-технического обеспечения радиолюбителей-инвалидов. Будет такая программа, будут мобилизованы все имеющиеся силы для ее осуществления, мы сможем решить многие вопросы, о которых шла речь сегодня на нашей встрече.

Давайте действовать!

На «четвертом этаже» дежурила
Е. ТУРУБАРА

У НАС В ГОСТЯХ



В гостях у журнала «Радио» побывал Герой Советского Союза летчик-космонавт Муса Манаров (U2MIR). Сотрудники редакции с большим интересом слушали его рассказ о работе экипажа космического комплекса «Мир» в длительном полете, о многочисленных связях, проведенных советскими космонавтами на любительских диапазонах с радиолюбителями СССР и многих стран мира. «Это был любительский радиомост Космос — Земля,— сказал он,— сыгравший исключительную роль в психологической поддержке членов экипажа».

Анализ аппаратного журнала любительской радиостанции, установленной на борту космического корабля, показал, что Муса Манаров за период с 12 ноября по 19 декабря 1988 г. провел 1143 связи с ультракоротковолновиками 43 стран и территорий мира по списку диплома Р-150-С. В их число вошли C6, CE, CX, DL. EA, EA8, F. G, HK, I, JA, LU, OE, OH, OK, ON, PA, PY, SM, SP, SU, SV, TI, TJ, TU, UA **(Европа)**, UA **(Азия)**, UA4W, UA9W, UL, UR, UB, VE, VK, VP8, VS6, VU, W, XE, Z21, ZL, ZP, ZS.

Были проведены связи с 22 территориями по списку диплома Р-100-О: UR2, UA3A, UA3D, UA3Q, UA4W, UB5I, UT5U, UL7B, UL7G, UL7F, UL7P, UL7R, UL7T, UA9A, UA9C, UA9F, UA9L, UA9M, UA9U, UA9W, UA9Y, UA0A. **Все QSO проведены в телефонном режиме с частотной модуляцией в диапазоне 144 МГц.**

— Пользуясь случаем,— сказал Муса Манаров,— прошу через журнал «Радио» передать сердечный привет и благодарность экипажа комплекса «Мир» всем радиолюбителям нашей страны и зарубежным коллегам, с которыми нам удалось провести QSO из космоса.

РАДИО-ЛЮБИТЕЛЬСТВО И СПОРТ

РАДИОЛЮБИТЕЛИ

В июле 1887 г. в Варшаве увидела свет тоненькая книжечка «Международный язык», автор которой польский врач Л. Заменгоф подписался псевдонимом «Доктор Эсперанто» (Доктор Надеющийся).

Прошло время, и язык эсперанто, названный так по псевдониму автора, довольно широко распространился во многих странах мира. И вот, в июне 1922 г. прозвучала в эфире первая радиопередача на языке эсперанто из США, а вскоре после этого и из Лондона.

25 апреля 1923 г. на эсперанто заговорила одна из крупнейших радиостанций мира — им. Коминтерна в Москве. В том же году первые передачи на языке эсперанто послали в эфир города Монреаль и Рио-де-Жанейро, а затем и Прага, Женева, Хельсинки, Париж, Берлин, Осло, а также другие города.

К началу 1926 г. передачи на эсперанто периодически вели около 20 станций Европы и Америки, многие из них передавали уроки языка.

Охотно использовали эсперанто в своей практике и радиолюбители. В апреле 1925 г. в Париже состоялся первый Международный конгресс радиолюбителей, главной целью которого было создание союза, объединяющего радиолюбителей всего земного шара. Он и положил начало существованию нынешнего Международного радиолюбительского союза (IARU).

В работе конгресса 1925 г. приняли участие представители 22 стран мира, в том числе и СССР. Один из важнейших вопросов, обсуждавшихся на этом форуме,— принятие единого языка при ведении международных связей. Таким языком конгресс признал эсперанто. Во исполнение этого решения все его документы были напечатаны на трех языках: английском, французском и эсперанто.

В марте 1926 г. в нашей стране состоялся первый Всесоюзный съезд Общества друзей радио, на котором прозвучал доклад об эсперанто. После дискуссии съезд не только признал этот язык приемлемым средством для международных связей, но и рекомендовал изучать его, вступать в ряды Союза эсперантистов советских республик (СЭСР был основан в 1921 г.).

В Советском Союзе радиопередачи на эсперанто велись не только из Москвы, но и из Киева, Одессы, Харькова, Ленинграда, Владивостока и других городов. Это были радиогазеты, концерты, доклады, уроки языка. Однако репрессии конца тридцатых годов, а также вторая мировая война стали преградой на пути дальнейшего распространения языка.

Только после IV Всемирного фестиваля молодежи и студентов, прошедшего в Москве в 1957 г., вновь появилась почва для дальнейшего развития эсперанто. В стране возникла сеть кружков по изучению этого языка. Наши эсперантисты стали переписываться с эсперантистами других стран, посещать международные конгрессы, организуемые Всеобщей эсперантистской ассоциацией (UEA), которые проходят каждый год в разных странах. Естественно, что на этих конгрессах среди тысяч участников нашлись люди, чей интерес к языку не ограничивался только перепиской. Были здесь и радиолюбители.

8 1970 г., когда конгресс проходил в Вене, на встрече радиолюбителей австрийский коротковолновик Рудольф Бартош (OE3RU) предложил организовать Международную лигу эсперантистов-радиолюбителей (ILERA), основная задача которой — всемерное внедрение в практику международных связей вспомогательного языка эсперанто.

Международная лига эсперантистов-радиолюбителей была создана. Для решения поставленной ею задачи членам ILERA предлагалось поддерживать связи друг с другом, используя только язык эсперанто, организовывать в эфире «круглые столы» как в своих странах, так и в содружестве с представителями других стран, обмениваться информацией по применению языка в науке и технике, информировать радиолюбителей своих стран о возможностях языка и о международных встречах, проводимых с использованием этого языка. Для связей на эсперанто предлагалось использовать ча-

НЕ МЕНЯЙТЕ

Как сейчас помню тот морозный полдень десятилетней давности, когда я получил заветное разрешение на позывной UA3QJC. Каждый истинный радиолюбитель гордится своим позывным. Может, это и глупо, но я знаю коротковолновика, который сделал себе даже татуировку с позывным.

Получив в свое время первую категорию, я не сменил UA3QJC на что-либо эдакое, вроде RW3 или RV3, хотя многие считают, что иначе, мол, «в люди» не выбьешься.

По инструкции ГИЭ сданный позывной через три года переходит в разряд «свободных» и может быть выдан повторно. Не знаю, кому как, а меня сама мысль о том, что мой позывной будет принадлежать кому-нибудь еще, приводит в ужас!

И еще. Каково, например, начинающему коротковолновику узнать, что бывший владелец его позывного трагически погиб или умер всего несколько лет назад? Лично я слышу уже три таких позывных в Воронеже. Как быть с памятью о тех, кто

И... ЭСПЕРАНТО

ЭТО ИНТЕРЕСНО!

стоты, кратные 66: 28766, 21266, 14266, 7066, 3766 кГц.

Сложнее оказалось осуществить стыковку нескольких «круглых столов»: большие расстояния и соответственно разница во времени не всегда позволяли это сделать. По предложению Б. Чамберса (KH6GT) было решено следовать четырехчасовой сетке активности, чтобы через каждые четыре часа прослушивать (и звать) установленные частоты.

Так, через несколько лет определилось, что наиболее рационально международные QSO можно проводить на частоте 14 266 QRM с 12.30 GMT. Как дополнительное время, предложено использовать эту частоту в 08.30 и 16.30 GMT. Теперь даже в периоды наихудшего «прохождения» на этой частоте можно услышать беседы на эсперанто каждую субботу и воскресенье.

Радиолюбители некоторых стран установили свои графики встреч. Так, японские радиолюбители предпочитают встречаться на частоте 21 266 QRM каждый день в 03.00 и 21.00 GMT, французские радиолюбители предпочитают встречаться каждый день (кроме выходных) на частоте 7066 QRM, бразильские — активны каждую субботу после 20.30 GMT на частоте 14 266 QRM. Радиолюбители нашей страны используют частоты 21 266 QRM после 11.00 GMT, 14 266 QRM после 12.30 GMT и 3600—3605 кГц после 14.00 GMT каждый понедельник.

С 1977 г. ILERA проводит соревнования радиолюбителей, использующих в связях только язык эсперанто. Поскольку таких радиолюбителей еще не так много в мире, условия этих соревнований упрощены до минимума: надо принять и передать RS и порядковый номер. Повторные связи разрешены только на разных диапазонах. Соревнования проводятся каждую третью субботу с 00.00 до 24.00 GMT воскресенья. Из 48 установленных часов соревнования участник должен отработать не менее 20 часов.

Первая встреча советских радиолюбителей- эсперантистов состоялась летом 1984 г. на берегу озера Иссык-Куль. Энтузиастов было немного, но встреча прошла интересно. Были доклады, диспуты, работа на коллективной радиостанции UM9MWE.

Летом 1987 г. в Варшаве состоялся 72-й конгресс эсперантистов, посвященный 100-летию языка эсперанто. В программе его работы было запланировано заседание секции ILERA, в работе которой приняли участие представители 19 стран. Собравшиеся заслушали отчет председателя ILERA, состоялись выборы нового правления, обмен информацией о работе «круглых столов», обсуждение проблемных вопросов, докладов о применении компьютерной техники в радиолюбительской практике в режимах SSTV, RTTY, работе пакетом, были предложены некоторые схемные и программные решения при использовании компьютеров типов «Commodor» и «ZX Spektrum».

Польские радиолюбители познакомили участников заседания секции с расписанием работы коллективной радиостанции Варшавского дома науки й техники, получившей в честь 100-летнего юбилея языка эсперанто и проходящего в Польше Международного конгресса специальный позывной — SP0UEA. Присутствующим было предложено в свободное время придти на радиостанцию и связаться как со своими соотечественниками, так и с эсперантистами других стран, рассказать о языке и конгрессе, собравшем в Варшаву почти 6000 человек из более чем 70 стран, причем без единого переводчика.

Сообщения о юбилейном конгрессе в Варшаве и встрече радиолюбителей-эсперантистов вскоре появились в периодических изданиях многих стран: Франции, Италии, ГДР, ФРГ, Венгрии, Чехословакии. В ILERA-бюллетене напечатан полный протокол заседания радиолюбителей-эсперантистов в Варшаве.

Г. ЯСКОВ (UW9YE),
президент Международной лиги эсперантистов-радиолюбителей;
В. ЦВЕТКОВА,
ст. библиотекарь Государственной публичной библиотеки им. Салтыкова-Щедрина

ПОЗЫВНЫЕ!

навсегда остался «замолчавшим ключом»? Ведь за каждым позывным — судьба.

Как избежать подобных ситуаций? Очень просто. Нужно записать в инструкции пункт о том, что позывной выдается один раз, после чего навечно переходит в разряд выданных, без всяких исключений. В ГИЭ мне привели такой довод: «А что прикажете делать, если позывные кончились?» Многие позывные серий UA3 (2 буквы), UA3 (три буквы), UV3 (2 буквы), UW3 (2 буквы), RA3 (3 буквы) выдаются по второму разу, а то и по третьему, и четвертому.

Предлагаю открыть новые серии: UA4Q, RW3QQQ, RA2QQQ, UA2QQQ, RZ3QQQ, UZ3QQQ и т. д. Для выдачи новых позывных не надо ничего производить и создавать.

Призываю радиолюбителей поддержать мое предложение.

И. ХРУСТАЛЕВ

г. Воронеж

КАК ПОПАСТЬ В ДЕСЯТКУ СИЛЬНЕЙШИХ?

В последние годы интерес к спортивной радиопеленгации (СРП), особенно в связи с проведением чемпионатов мира, значительно возрос. Желающих помериться силами с зарубежными спортсменами стало много. Но как этого добиться? Как определить наиболее сильных, подготовленных спортсменов?

Ответ простой — все зависит от спортивных результатов. Исходя из этого, комитет по СРП ФРС СССР разработал таблицу определения десятки сильнейших спортсменов по итогам года.

Основной ее принцип сводится к следующему: чем лучше показанный результат и выше ранг соревнований, в которых он достигнут, тем больше начисляется спортсмену баллов. Из всех соревнований, в которых участвовал спортсмен, выбираются три, дающие наибольшее количество баллов. Чемпионы мира при определении десятки автоматически занимают первые места с подсчетом баллов только между собой. При равенстве набранных баллов преимущество имеет спортсмен, набравший наибольшее количество баллов на более крупных соревнованиях. На чемпионатах мира, если одновременно проводятся и чемпионаты континентов, баллы начисляются только за одни соревнования — более высокого ранга.

Таковы, по мнению комитета, объективные условия для кандидатов в десятку сильнейших «лисоловов» в стране.

Желаем успеха всем, особенно молодым спортсменам.

Комитет по спортивной радиопеленгации ФРС СССР

Занятое место	КАТЕГОРИЯ СОРЕВНОВАНИЙ											
	I	II	III		IV		V		VI		VII	
	За каждый диапазон	За каждый диапазон	Многоборье	За каждый диапазон	Многоборье	За каждый диапазон	Многоборье	За каждый диапазон	Многоборье	За каждый диапазон	Многоборье	За каждый диапазон
	Количество очков											
1		25	15	10	10	8	8	6	6	4	5	3
2	30	20	14	9	9	7	7	5	5	3	4	2
3	25	15	13	8	8	6	6	4	4	2	3	1
4	20	10	12	7	7	5	5	3	3	1	2	
5	15	9	11	6	6	4	4	2	2		1	
6	14	8	10	5	5	3	3	1	1			
7	13	7	9	4	4	2	2					
8	12	6	8	3	3	1	1					
9	11	5	7	2	2							
10	10	4	6	1	1							
11	9	3	5									
12	8	2	4									
13	7	1	3									
14	6		2									
15 и т. д.	5 и т. д.		1									
Максимально возможный результат	60	50	35		26		20		14		11	

Примечание. I – чемпионат мира; II – чемпионат Европы; III – чемпионат СССР, международные подготовительные к чемпионату мира; IV — международные, всесоюзные, «Весенний марафон»; V — кубок СССР, а также чемпионат республики, чемпионат ВС СССР (если ранг≥800 баллов); VI – соревнования (ранг ≥800 баллов); VII – соревнования (ранг ≥630 баллов).

Согласно Единой Всесоюзной спортивной классификации 1989–1992 гг. участие в соревнованиях мастера спорта СССР оценивается в 100 баллов; кандидата — 30 баллов.

ЕСТЬ ТАКОЙ РАДИОКЛУБ В СИЛЕЗИИ...

Бельско-Бяла, административный центр одного из польских воеводств, известен в стране своими машиностроительными и текстильными предприятиями, учебными заведениями. Здесь живут, трудятся, учатся десятки тысяч юношей и девушек. Неудиаительно поэтому, что местное отделение Лиги Обороны стрвны (ЛОС) так заботливо развивает и поддерживает интерес моподжи к техническому творчеству, её радиолюбительские устремления.

Перефразируя известную поговорку, можно сказать, что все дороги местных радиолюбителей ведут в радиоклуб ЛОС. Расположипся он в центре города и открыт для всех желающих пять дней в неделю — с 14.00 до 20.00 часов. Помещение, выдепенное клубу (100 м²), вполне достаточно дпя 100 его членов. Отрадно, что 80 процентов из них — учащиеся.

Распорядок работы клуба составпен так, что предусматривает удобное время для занятий чпенов различных секций — коротковолновиков, «охотников на пис», радиотелеграфистов. Есть здесь и хозрасчетные курсы. Работают они два раза в неделю: в одной группе изучают радио- и телевизионную аппаратуру, в другой — компьютерную технику.

Вот уже 35 лет существует клуб. И все эти годы его «сердцем» была и остается коллективная радиостанция SP9KAT, которая дала путевку в эфир 100 коротковолновикам. Примечательно, что вся приемо-передающая аппаратура «коллективки» создана и постоянно совершенствуется непосредственно членами радиокпуба. Самые активные среди них — Бронислав Дуда (SP9AI) и Эдвард Петровский (SP9WY).

Работа с новичками — предмет особой заботы руководства клуба. Апларатный журнал свидетельствует о проаедении почти 50 тыс. любительских связей, большинство из которых принадлежит начинающим операторам. А наиболее интересные QSO — с научной экспеди-



Петр Сосна тренируется в передаче радиограмм.



Компьютерную грамоту постигают Александр Грабэк и Павел Хоецкий.

Пятый год занимается в радиоклубе Барбара Балцар. Ее наблюдательский позывной SP-0312-BB. Фото В. Семенова



цией в Антарктиде и кругосветным мореплавателем-одиночкой Кшиштофом Барановским (SP5ATY/MM) — могли бы украсить коллекцию самых именитых коротковолновиков.

Традиционным стал почти ежедневный обмен информацией с советскими радиолюбителями. Вполне устойчивые связи при более, чем удовлетворительном качестве приема удаются в вечернее время в диапазоне 3,5 и 14 МГц. Мощность передатчика не превышает 50 Вт, используются самые простые антенны, а дальность связи измеряется тысячами километров.

Тесные контакты возникли между членами радиоклуба Бельско-Бялы и клуба «Пеленг» в г. Томске. Обмен QSL-карточками вылился со временем в дружескую переписку. На международных КВ соревнованиях ребята встречаются как добрые старые друзья.

Вот уже 13 лет городским радиоклубом в Бельско-Бялы руководит Владислав Петшиковский. Последние пять лет он возглавляет сборную команду Польши по спортивной радиопеленгации. Его бескорыстная преданность делу, помноженная на энтузиазм и упорство радиолюбителей, не замедлили сказаться на спортивных достижениях. Клубная команда трижды завоевывала первенство страны по спортивной радиопеленгации, неоднократно занимала призовые места. Наиболее результативные спортсмены включены в состав сборной, защищающей честь польского радиоспорта в международных соревнованиях.

Секрет успеха, как известно, кроется в методике тренинга. «Охотники на лис», например, регулярно тренируются в живописных окрестностях города, в лесной гористой местности. Составной частью четырехчасовых занятий спортсменов являются бег и плавание в открытом бассейне, что способствует укреплению здоровья ребят.

Компьютерный класс, которым здесь гордятся не меньше, чем спортивными победами, существует уже шесть лет. Средства на его оснащение и приобретение компьютеров выделены Лигой Обороны. Занятия проводят опытные программисты-работники предприятий города, причем со школьниками, проявляющими, кстати сказать, огромный интерес к вычислительной технике, они занимаются бесплатно.

Хотелось бы пожелать нашим польским друзьям новых успехов в таком важном деле, как воспитание подрастающего поколения.

РЕЗОНАНС

ДОЛГОЖДАННОЕ НОВОСЕЛЬЕ

В редакцию обратились за помощью радиолюбители Видновского радиоклуба Московской области. История его сравнительно короткая, но драматична. Созданный в ноябре 1987 г. при Видновской ОТШ ДОСААФ, он объединил радиолюбителей Ленинского, Домодедовского, Ступинского, Каширского, Озерского и Серебряно-Прудского районов. Основными направлениями в деятельности клуба стали: скоростная радиотелеграфия, спортивная радиопеленгация и ориентирование, радиосвязь на КВ и УКВ, радиоконструирование, телемеханика. Клубу выделили два учебных класса и помещение для радиостанции из двух комнат.

Как видим, начиналось все очень неплохо. Жить бы и радоваться. Да только вскоре произошло поистине трагическое для радиолюбителей событие — здание радиостанции сгорело до тла со всей аппаратурой.

И начались мытарства «погорельцев». Руководство Видновской ОТШ регулярно заверяло о готовности срочно приступить к ремонту помещения, но практических шагов не предпринимало.

Прошел год. Отчаявшиеся радиолюбители обратились в Московский обком ДОСААФ. К сожалению, и после этого дело не сдвинулось с «мертвой точки». Приближался срок перерегистрации членов клуба. Многие решили покинуть его, не видя никаких перспектив. Остались самые стойкие и преданные. Они-то и обратились в редакцию за помощью. «Если Вам не безразлична судьба нашего клуба, просим направить сотрудника редакции для участия в заседании (видимо, последнем) совета клуба».

Редакции не безразлична судьба клуба, но мы решили посетить не «прощальное» собрание совета, а Московский обком ДОСААФ. Заместитель председателя обкома В. И. Колесник в завершении нашей беседы пообещал:

— К новому, 1989 году здание будет отремонтировано...

Правда, и этот срок оказался неокончательным, но так или иначе, в феврале клуб уже справил новоселье. Вновь зазвучал позывной RZ3DWO на всех любительских диапазонах. А чтобы окончательно убедиться в том, что здание отремонтировано, редакция направила своего фотокорреспондента, который и сделал помещенный здесь снимок во время занятий в клубе.

Мы рады, что долгожданное новоселье состоялось. И на этом могли бы поставить точку. Но, пользуясь случаем, хотелось бы коснуться вот какого вопроса: в редакцию приходит немало писем с просьбой о помощи. И, конечно, отрадно, что в ряде случаев вмешательство редакции приносит пользу. Приятно, например, получать весточки, подобные той, что прислал В. Лысенко из г. Мелитополя.

«После года проволочек,— пишет он,— начальник коллективной радиостанции РТШ передал мои документы в ГИЭ, и через три недели я уже получил позывной RB5QSX. Хочу поблагодарить редакцию за участие в решение моего вопроса!»

Однако даже такие, казалось бы, радостные письма наводят на грустные размышления. Ведь ровно год и в том, и в другом случае тянулась волокита. А вмешалась редакция, и оказалось, что все можно сделать сравнительно быстро. Так неужели радиолюбители должны каждый раз уповать лишь на помощь печати! Когда же, наконец, рухнет эта непробиваемая стена равнодушия и бюрократизма!



На снимке: на радиостанции RZ3DWO работает семиклассник Видновской средней школы № 4 Кирилл Сокольников.

Фото Г. Протасова



ДИПЛОМ СОВЕТСКОГО DX КЛУБА

Советский DX клуб (UDXC) и Центральный радиоклуб СССР имени Э. Т. Кренкеля учредили диплом «U DX-C», который выдается радиолюбителям всего мира за проведение радиосвязей (наблюдений) с членами UDXC. Соискателю из Советского Союза нужно установить 25 QSO, из стран Европы и Азии (кроме СССР) — 15 QSO, Африки и Америки (Северной и Южной) 10 QSO, Австралии и Океании 5 QSO. Засчитываются связи (за исключением повторных), проведенные, начиная с 1 января 1988 г., любым видом излучения на любых диапазонах. В зачет идут и QSL от наблюдателей - членов UDXC.

Советские радиолюбители составляют заявку в виде выписки из аппаратного журнала и заверяют ее в СТК, РТШ (ОТШ) ДОСААФ или подписями двух коротковолновиков, имеющих индивидуальные позывные.

Соискатели из зарубежных стран составляют заявку на основании QSL, полученных от членов UDXC. Позывные в ней располагают в алфавитном порядке префиксов и суффиксов с указанием всех данных о QSO.

Карточки-квитанции к заявке прикладывать не требуется, но Совет UDXC оставляет за собой право проверить достоверность заявки.

Радиолюбители из СССР направляют заявки в адрес дипломной службы ЦРК СССР имени Э. Т. Кренкеля: 123459, Москва, Походный проезд, 23; остальные — по адресу: почтовый ящик 88, г. Москва, СССР

Стоимость диплома для соискателей из Советского Союза — 50 коп. (их переводят на расчетный счет ЦРК СССР), из стран, с которыми имеется договоренность о взаимном бесплатном обмене, бесплатно, из остальных стран — 14 IRC (международных почтовых купонов).

QRP-ВЕСТИ

● В диапазоне 160 м для работы телеграфом UT5ULJ использует трансивер прямого преобразования с выходной мощностью 200 мВт (в оконечном каскаде КТ603И) с диполь с длиной плеч 120 и 40 м. За два месяца ему удалось провести QSO с 42 областями СССР (по списку диплома Р-100-О). Самый дальний его корреспондент - UZ3UWF (расстояние между станциями — около 1000 км).

● Несколько экспериментальных SSB связей на трансивере прямого преобразования с выходной мощностью около 400 мВт (оконечный каскад выполнен на транзисторе серии П606) с радиостанциями из бывших 5 и 6-го районов провел UB4JBJ из Евпатории. Корреспонденты оценивали сигнал S6 S7.

ДОСТИЖЕНИЯ НА ДИАПАЗОНЕ 160 М

Позывной	GFM	WKD
Р-100-О		
UW3QR	174	180
UA6HIF	164	168
UA9APX	164	168
UA9AQN	162	169
UA3QUQ	161	165
UM8MVM	159	169
UA9AAY	159	163
RA4NAI	159	159
UA9APX	157	157
UG6GAW	156	168
***		
UQ2GMB	151	153
UC2AGH	101	112
Р-150-С		
UT5AB	160	172
UA4HBW	156	162
UG6GAW	155	164
RT4UA	152	162
RA3DOX	144	153
RT5UY	143	156
UA2FF	140	160
UQ2PZ	138	148
UW3QR	116	146
UA9MR	94	118
***		
UC2WAZ	88	98
UL7MAP	48	54

Сведения для очередной таблицы достижений просим прислать в редакцию до 15 сентября 1989 г.

DX ВЕСТИ

● Из Новой Каледонии под позывным FK0BJ до 1991 года CW, SSB и RTTY будет работать FY4EE (ex FE1OBM, F0HLU, DA1CP). Карточки ему следует направлять по адресу: BERNARD CANNELL, P. O. BOX 8318, NOUMEA, NEW CALEDONIA.

● Во всех крупных международных соревнованиях по радиосвязи на коротких волнах ZP5JCY использует позывной ZP0Y

● Известный коротковолновик OY7ML (Фарерские острова) вынужден прекратить работу в эфире. В последнее время из южной части Великобритании под его позывным часто работает нелегальная радиостанция (что само по себе уже неприятно), оператор которой оскорбляет в эфире своих корреспондентов (в том числе и U).

● До 10 октября этого года с острова Ян-Майен будет активно работать JX7DFA. Он проводит связи только телеграфом на частотах 3501, 7001, 14010, 21010 и 28010 кГц. Своих корреспондентов JX7DFA слушает выше по частоте примерно на 2 кГц. QSL ему следует направлять через LA2KD по адресу BOX 300, N-1202, OSLO-12, NORWAY.

● Семьи, в которых есть несколько коротковолновиков, в настоящее время уже не редкость. Рекорд здесь, по-видимому, держит семья из Испании Элтерн и Маргариты Луис (соответственно EA1JB и EA1QG). Их дочь и пять сыновей уже имеют позывные (EA1ATG, EA1RM, EA1CC, EA1ASO, EB1CWQ, EA1DBJ). Самый младший сын недавно сдал экзамены и надеется в ближайшем будущем выйти в эфир.

● Позывной HL5BDS использует любительская радиостанция южнокорейской антарктической экспедиции, которая работает с Южно-Шетландских островов (координаты 63°13′ ю. ш., 58°43′ з. д.). Карточки для нее следует направлять HL1ASS.

● До октября будет активен T5YD (оператор F6FYD). Карточки ему следует направлять через F6AJA по адресу: J. M. DUTHILLEUL, 515 RUE DU PETIT HAM, BOUVIGNIES, F-59870, MARCHIENNES, FRANCE

DX QSL VIA...

3W0A, 3W1A via W4FRU.
4W0A via PA0AAX, **4W0PA** PA3CXC.
5K6P via IK6LRP.
8Q7CR via DF5JR.

9H1FBS via N4APW, 9H3GO — DK4SW, **9K2SH** — OE6EEG, **9M2AX** — JA5DQH, **9M2HB** — AA6BB, **9M2RU** — WN6B, **9M6HF** — 9M6BE, **9N1RN** — 9N1MC, **9N88C** — JH8BKL, **9Q5BG** — F5JT, **9Q5UN** — OH3GZ, **9Y4GC** — WA3NCP.

A35SA, via KB7QC, **A47NX, A47NXX** — AA4FS, **AX4XA** — VK4XA, **AX9LM** — DJ5CQ, **AY4F** — LU4FD.

BV/WB0ADO via WB0ADO.

C21BD via KA6V/7, **C30EAF** — F6ANA, **C30EAG** — F6ELE, **C30LFO** — DF2UH, **C30LFC** — OH3TQ, **C31SD** — CT1AMK, **C9MKT** — SM5KDM, **CQ2BGC** - CT1BGC, **CR5CQK** — CT1CQK, **CU2BR** — CT2BR, **CY9DXX** — VE1AL.

D68MG via W3DJZ, **DK3KD/CT3** — F6FNU.
EA2EE — F6RM, **EA8AGD** — OH6DK
FS/GF5BP via KA3DSW, **FS/JA2EZD** — JA2MNB, **FS/PA0CRA** — PA0CRA, **FS5UQ, FS5YL** — W3HNK, **FT2XE** — F6ESH, **FY5EW** F6BFH.
HK0HEU, HK0HEV via HK0FBI
IA0PS via I0JBL, **IR4LCK** I4LCK, **IU4BU** I4IKM, **IU4K** — I4ABF, **IZ8SQH** — IK8BQE.
J6LAH via WB4ZNH, **J88BD** — WA4WIP, **JY8BY** — ON6BY, **JY8LX** ON7LX.
KC7MB/KV6MH, KC6NW via DF6FK, **KG6DX** — KH2DI.
LR1V via LU1VZ, **LY2WW** — UP1BWW, **LY2ZZ** — UP1BZZ.
NQ6X/SV5 via NQ6X.
OD5VT via HB9VT, **OH0/I2MQP** — I2MQP, **OH0/K8MFO** — W8TPS, **OH0BDA** OH2BDA, **OH0BH** — OH2BH, OH0XX — OH2BBM, **OH7NDX/4U** — OH7XI **OX/I2DMK** — I2QP.
P0PJ via PA0CRA, **P29VCH** — NT9M, **P4/KB5FFE** — P43GR, **P40X** - KA1XN, **PJ0M** K2MUB, **PJ2/W1EF** — W1WEF **PJ2MI** — K2PEQ, **PJ5/PA0CRA, PJ6/PA0CRA** — PA0CRA.
RA0AD/JT via RA9YD.
SM0DJZ via OD5LX, **SN70KRA** — SP9LAM, **SN70SUL** — SP5ZCC, **SP0PAK** — SP9FUT, **SP0ZFJ** — SP2FAP, **SV0FI** — KC1BJ, **SV0GC** WA6QDR, **SV5/SV1RP** SV1NA.
T20AA via N4FJL, **T32/T30ZK** — JJ1TZK, **T32BE** - WC5P, **T46CL** — CO6AV, **T5GG** I2MQP, **TF/DK2OY** — DK2OY, **TF/DL3LAB** — DL3LAB, **TF4BW** W3HNK, **TI1A** — TI2CCC, **TI2CF** — W3HNK, **TI2JJP** — I0WDX, **TJ1PS** IK2CKR, **TK/HB9TL** — N2AU, **TL8HW** — KJ4GK, **TL8JL** — K4UTE, **TL8KH** NA2K, **TP0CE** - F6FQK (SSB), **TQ6JUN** — F5AM, **TR4CQ** — WA0NDF, **TV6DNF** F6CQU, **TV6STR** — F6GID, **TX5RSY** — F1HPY.
UC7E via UC1AWZ.
V21AO via KE4OC, **V29C** — W2GBX, **V31AB** — WA4WIP, **V47Z** — W4MGX, **V85DA** — VK1DA, **V85MK/OD5** — KG6WH, **V85MM** — K1MM, **VE0NWC** — VE7DYW, **VE2LJ** — VE3JDO, **VK0MP** — VK6AGC, **VK8AV** — K7OZ, **VK8LM** — DJ5CQ, **VK9LS** — JH1LKH, **VK9XT** — AB9O, **VK9YG** - G4JVG, **VK9YT** AB9O, **VK9YV** — G3TBB (для Европы), **VO9QM** — W4QM, **VP2/G4OHX** — G4OHX, **VP2EMA** — KV4AM, **VP2EPJ** — PA0CRA, **VP2M/ND3A** — ND3A. **VP2MW** — KM5R, **VP5/WB9I** - AF4Y, **VP5DG, VP5LJ** — WN5K, **VP9BO** — N1AFC, **VQ9KR** — KG6DX, **VS6CT** — KA6V, **VU2GUY** — F6FNU, **VU2MNY** — IK8DOI, **VU2XP** — W2XP, **VX3AT** — VE3AT.
W21WW via N0DH, **WC4E** — NP4Z, **WH2/N7DF** K0HGW.
XF1MEX via XE2TCQ, **XF3/XE1IUQ** — I1CAW, **XU1SS** — YB3CN, **XX9KA** — KC9V.
YB0ARC via KA6V, **YB8ASY** - K0IEA, **YB2VA, YC9VB, YC9VQ** — KD7EC, **YE2ZE** — YC2OK, **YJ8AA** — JH3DPB, **YK/OE1RUA** - OE1RUA, **YN3EO** — Y32KE, **YO0BM** — YO2BM, **YS1MAE** — WN5K, **YW5LR** — YV5AJ, **YY5A** — YV5A, **YY5M** — YV5AJ, **YY5R** — YV5EFP.
Z21BA via N5FTR, **ZB2FX** — G3RFX, **ZC4BS** — G4KIV, **ZC4DX** — DJ1ZB, **ZC4EE** G4SSH, **ZC4ESB** - ZC4EQB, **ZD8HR** — N6HR, **ZD8IX** — K1VKO, **ZF2AH** — WA6VNR, **ZF2ML/8** — WB2P, **ZF2NB/ZF8** — KA8DSS, **ZF8SB** — N8AG, **ZK1CY** W6KNH, **ZK1TB** — W7TB, **ZK1XD** DJ9ZB, **ZP5/PY5BI** — PY5BI, **ZS1JD** - KA1ERN, **ZW4OD** — PY4OD, **ZZ51W** PP51W.

Подготовлено по зарубежным источникам и сообщениям от UA3MES, UA3SFH, UA2-125-1310, UA3-118-358, UA3-126-554, UA4-091-408, UA4-094-1199, UL7-026-769.

Раздел ведет А. ГУСЕВ (UA3AVG)

НОВОСТИ IARU

В 1-м районе Международного радиолюбительского союза принят следующий частотный план для диапазона 144...146 МГц:

144...144,15 МГц — только CW;
144,15...144,5 МГц CW и SSB;
144,5...144,845 МГц — все виды работы;
144,845...144,99 МГц — маяки;
144,99...145 — «охранная зона» маяков и ЧМ ретрансляторов;
145...145,175 МГц — входные каналы R0 — R7 ЧМ ретрансляторов;
145,25...145,575 МГц — симплексные каналы ЧМ связи;
145,575...145,6 МГц — «охранная зона» ЧМ ретрансляторов;
145,6...145,775 МГц выходные каналы R0—R7 ЧМ ретрансляторов;
145,775...145,8 МГц — «охранная зона» ЧМ и ИСЗ ретрансляторов;
145.8...146 МГц — связь через ИСЗ.

Ряд участков диапазона и конкретных частот рекомендован для специфических видов связи или условий работы:

144...144,025 МГц — связь с отражением радиоволн от Луны;
144,05 МГц — частота для общего вызова (CW);
144,1 МГц — частота для «случайных» (без предварительной договоренности) метеорных связей (CW);
144,3 МГц — частота для общего вызова (SSB);
144,4 МГц — частота для «случайных» метеорных связей (SSB);
144.6 МГц - частота для общего вызова (RTTY);
144,675 МГц — частота для пакетной связи и «почтовых ящиков»;
144,7 МГц частота для общего вызова (FAX);
144,75 МГц — частота для общего вызова и работы (ATV);
145,3 МГц — частота для цифровых видов связи (FM/AFSK);
145,55 МГц — частота для общего вызова (для станций, установленных на подвижных объектах).

В участке 144...144,15 МГц, отведенном для связи только телеграфом, не следует вводить в действие маяки вне зависимости от их эффективной излучаемой мощности (ERP). Рабочие частоты маяков с ERP более 50 Вт даже в пределах выделенного для них участка следует согласовывать с координатором по УКВ маякам 1 го района IARU.

Основная сетка частот для узкополосной ЧМ связи (12K0F3E — т. е. с девиацией не более 6 кГц) установлена 25 кГц. Каналы для дуплексной связи через ретрансляторы обозначаются при этом как R0—R7 (выходной канал ретранслятора сдвинут выше по частоте по отношению к входному на 600 кГц), а канал симплексной связи — как S10—S23. При переполнении каналов рекомендуется вводить сетку частот 12,5 кГц, а соответствующие дополнительные каналы обозначить как R0X, R1X, S10X, S11X и т. д. (т. е. добавлять букву «X»).

РАДИОАВРОРА

За первые два месяца нынешнего года зарегистрироваио 32 радиоавроры, из них пять наблюдались в диапазоне 430 МГц — это уже половина среднегодовой нормы (по данным, начиная с 1975 г.). Более всего «удивил» январь. Приведем только один факт: RB5PA из Волынской области за семь предыдущих лет зарегистрировал 23 прохождения через «аврору» (это немало для его QTH) - от одного до девяти в году. В январе же 1989 г. он зафиксировал восемь (!) прохождений.

О своей работе в зимние месяцы редакции сообщили UA4NM, UA9XEA, UA9FAD, UZ1OWV, RB5PA, UA9CS, UA4WCA, UA9UKO, RA3AGS, RB5AG,

UV1AS, RA4NEQ, RA3LE, RB5AL, UA3TCF, UR1RYY, UA1ZCL, UA9XQ.

Что можно выделить из обилия поступившей информации?

Ряд опытных ультракоротковолновиков с большим стажем работы (среди них RA3LE, UA4NM, UR2RQ) впервые за длительный период сумели «получить» за счет радиоавроры в диапазоне 144 МГц новые квадраты. Во время зимних «аврор» в эфире пользовались большой популярностью RA4PZ (LO45), RA4PN, UA4PNS, UA4PNW, UA4UBL, UA4UD, UA4YDB, RA4YM, UA4WCA, UA4WEW (LO67), UA4FET (LO13), UA4FFD (LO33), UA4NDA, RA4NEQ, UW3TI, UA3TB (LO38), RA9XBM (LP83), UA3LED (KO63), UA3IAG, (KO77), UA3IFZ (KO56), UB5RCP, UA1CSE (KO49), UA1NCA (KP81), UA1OHC (KP94), YL2RG, EW2AAB, UA9CP (MO08), UA9LFA (MO26), UL7BBR (MO53). UA9MAX, UA9MQ. RB5AL, RA3LE отмечают, что они и еще некоторые радиолюбители использовали для работы информацию о начавшейся «авроре» и ее силе, передаваемую западногерманским маяком DK0WCY, работающим на частоте 10144 кГц.

Теперь о событиях в диапазоне 430 МГц (5, 11, 15, 20 января и 2 февраля)

После многих попыток наконец состоялась первая связь UA9XEA (Ухта) с UA9FAD (Пермь). Оба корреспондента отмечают сильную зависимость условий приема от ориентации антенны, особенно по углу места. Перекрытое расстояние не столь большое — 630 км. Но надо учитывать, что радиотрасса проходила почти вдоль меридиана. А в этих случаях перекрываемое расстояние в 1000 км уже редкость, даже при связи в диапазоне 144 МГц.

RA9LE из Смоленска провел очередные QSO с ультракоротковолновиками Скандинавии — OH2BZN, OH5NM, SM0FUO и ФРГ — DF5LQ, DL2NM, DJ9CZ, DK3BU.

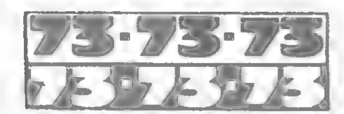
Интересная информация поступила от UV1AS. По устоявшемуся мнению, прохождение в диапазоне 430 МГц начинается в разгар радиоавроры в диапазоне 144 МГц. Но вот 5 января после того, как постепенно слились с эфирным шумом последние авроральные сигналы на 144 МГц, UV1AS перешел в диапазон 430 МГц, где начинался традиционный ежемесячный скандинавский контест активности. И что удивительно — там была «аврора»! Он слышал много станций, хотя связался лишь со шведами SM5BEI и SM0FZH. События один к одному повторились в очередной контест активности, в первый четверг следующего месяца — 2 февраля. На этот раз более тщательно велись наблюдения и в диапазоне 144 МГц, но там была тишина, а на 430 МГц невероятно громко «шипел» сигнал шведа SM0FRH. Состоялись связи с OH5IY, SK5DB, SM5BEI, SK0CT, SM3AKW, OH5LK.

Что это — случайность? Выводы делать еще рано, но есть рабочая гипотеза. Большое число (несколько сотен?) УКВ радиостанций, работающих на передачу, излучающих (с учетом усиления антенны) сигнал мощностью в несколько киловатт в ограниченный (сотни километров по горизонтали) объем ионосферы в северном направлении, возможно могут стимулировать радиоаврору (если к тому есть благоприятные геофизические условия).

Здесь уместно привести выдержку из работы известных специалистов по нелинейным проявлениям ионосферы В. Гинзбурга и А. Гуревича: «...Искусственное воздействие мощных радиоволн на ионосферу и магнитосферу, когда они находятся в сильно неравновесных условиях, может приводить к **совершенно особым эффектам** (здесь и далее выделено мною. — *С. Б.*) Некоторые нелинейные процессы должны при этом **резко** усилиться Возможности здесь **разнообразны** и пока еще **мало изучены»**.

Отметим, что подобные эффекты, хотя и в других формах, уже регистрировались. Сообщения о них помещены в разделе «CQ-U» в «Радио» № 10 за 1984 г., № 9 за 1985 г., № 4 за 1986 г.

Раздел ведет
С. БУБЕННИКОВ



ПРОГНОЗ ПРОХОЖДЕНИЯ РАДИОВОЛН НА СЕНТЯБРЬ

Прогнозируемые условия распространения радиоволн в сентябре при спокойном магнитном поле мало чем будут отличаться от условий прохождения в предыдущем месяце. Почти на всех трассах «приоткроются» высокочастотные диапазоны, появится возможность более длительной работы в диапазонах 14 и 10 м. Однако, с большой вероятностью, следует ожидать в этот период повышенной вспышечной активности Солнца, которая будет находиться вблизи максимума цикла. Это приведет к нарушению радиосвязи из-за частых магнитных бурь.

Г. ЛЯПИН (UA3AOW)

Центр зоны	Азимут, градус	Трасса	Время, UT 0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
UA3 (с центром в Москве)	15П	KH6		14	14	21	21	14	14			14	14		
	93	VK		14	21	21	21	21	14	21	14	14	14		
	195	ZS1	14		14	21	28	21	21	21	21	14	14	14	14
	253	LU	14	14	14	14	14	21	28	28	28	21	14	14	14
	298	HP						14	21	21	21	21	14	14	
	311A	W2						14	21	21	21	21	21	14	
	344П	W6				14				14	14	14	14		
UA1 (с центром в Ленинграде)	8	KH6	14	14	14	14	14	14				14	14	14	14
	83	VK		14	21	28	28	21	21	21	21	14	14		
	245	PY1	14	14	14	14	21	28	28	21	21	21	21	14	14
	304A	W2						14	14	21	21	21	14	14	
	338П	W6							14	14	14	14	14		
UA6 (с центром в Ставрополе)	20П	KH6			14	21	21	14				14	14		
	104	VK	14	21	28	28	21	21	21	21	14	14	14	14	14
	250	PY1	14	14	21	21	21	28	28	28	28	21	21	14	14
	299	HP	14	14	14	14	14	14	21	28	28	21	14	14	14
	316	W2						14	14	21	21	14	14	14	
	348П	W6			14	14				14	14	14	14		
UA9 (с центром в Новосибирске)	20П	W6	14	14	14	14					14	14			
	127	VK	21	28	28	28	28	21	21	21	14	14	14	14	21
	287	PY1			14	14	21	28	21	21	21	14	14		
	302	G				14	21	21	21	21	14	14			
	343П	W2		14					14	14	14	14			
UAØ (с центром в Иркутске)	36A	W6							14	14	14				
	143	VK	28	28	21	28	21	21	21	21	14	14	14	21	28
	245	ZS1			14	28	28	21	21	21	14	14			
	307	PY1			14	14	21	28	21	21	14	14			
	359П	W2	14	14	14	14								14	14
UAØ (с центром в Хабаровске)	23П	W2	14	14	14								14	14	14
	56	W6	21	21	21	21	14	14				14	21	21	21
	167	VK	28	21	21	21	21	14	21	21	14	14	14	28	28
	333A	G				14	14	21	14	14					
	357П	PY1	14	14				14	14	14					



«ЛИСОЛОВ» ИЗ БОЛГАРИИ

Мирослав Величков живет в г. Стара Загора в Болгарии. Всего только два года назад они вместе с братом Петром пришли в спортивную радиопеленгацию, но у себя на родине уже добились неплохих успехов: второе место — на диапазоне 144 МГц и третье — на 3,5 МГц. Таков итог выступления братьев на юношеском чемпионате Болгарии в 1988 г.

Талантливых ребят заметил тренер сборной НРБ, и нынешний сезон они начали с участия в Кубке СССР.

Конечно, Мирославу и Петру пришлось трудновато на горных кавказских трассах, да еще имея таких грозных соперников, как советские «лисоловы».

Не все получалось удачно. Но пусть Мирослав, которого фотообъектив поймал в минуту сосредоточенного раздумья над выбором маршрута, сумел «взять» только чуть больше половины «лис», пусть в общем зачете он всего лишь на 15-м месте, опыт, приобретенный в Геленджике, сослужит ему хорошую службу.

Удачи тебе, Мирослав!

Фото Ю. Ячина

ВОЗВРАЩАЯСЬ К НАПЕЧАТАННОМУ

ЕЩЕ РАЗ О ГИБРИДНОМ ВЫХОДНОМ КАСКАДЕ

В тех случаях, когда необходимо заметно увеличить мощность QRP аппаратуры, выходной каскад можно сделать гибридным, включив транзистор и лампу по каскодной схеме общий эмиттер — общая сетка. Об этом рассказывалось в заметке «Лампово-транзисторный выходной каскад передатчика», помещенной в разделе «Идеи, эксперименты, опыт» (см. «Радио», 1981, № 5—6, с. 25). Однако не все, кто воспользовался высказанной идеей, добился успеха. Причина этому — неверно установленный режим работы каскада по постоянному току.

Чтобы получить положительный результат, целесообразно действовать в такой последовательности. Сначала соединить коллектор транзистора с эмиттером. Затем между сеткой лампы и общим проводом включить конденсатор емкостью около 1000 пФ. На сетку, используя регулируемый источник напряжения, подают отрицательное смещение, почти закрывающее лампу. После этого на лампу подают питание и устанавливают, изменяя напряжение на сетке, оптимальный ток покоя I_0. Его значение, а также напряжение U_c на сетке, при котором он достигнут, необходимо запомнить. Отметим, что это напряжение должно быть меньше предельно допустимого на коллекторе используемого транзистора.

Далее нужно выключить питание, снять установленную ранее перемычку и соединить сетку лампы с общим проводом. Коллектор транзистора через резистор сопротивлением $R = h_{21э}U_c/I_0$ подключают к базе. Затем вновь подают питание и проверяют анодный ток лампы. Если он больше I_0, то резистор между коллектором и базой надо заменить на другой, большего сопротивления, и наоборот.

Подавать значительный сигнал на вход гибридного каскада не следует, так как его коэффициент усиления по мощности равен нескольким сотням. Кроме того, большой входной сигнал может разрушить эмиттерный переход транзистора.

Чтобы еще больше линеаризовать амплитудно-частотную характеристику усилителя, уменьшить вероятность его самовозбуждения и повысить устойчивость к перегрузке входным сигналом, в цепь эмиттера желательно включить резистор сопротивлением около 1 Ом. Если эмиттер внутри соединен с корпусом, то транзистор следует устанавливать через изолирующую прокладку.

Чтобы получить в передатчике максимально разрешенную выходную мощность, в гибридном каскаде можно использовать транзистор из серии КТ904, у которого на коллекторе может быть напряжение до 65 В, а импульсный коллекторный ток до 1,5 А. Параллельно транзистору желательно включить цепь, состоящую из последовательно соединенных стабилитрона с напряжением стабилизации 65 В и импульсного диода. Анод стабилитрона нужно соединить с общим проводом, а диода — с коллектором транзистора.

Нередко коротковолновики спрашивают, какую лампу лучше применять в описанном гибридном каскаде. Отвечаю: предпочтительны те, у которых катод изолирован от подогревателя, так как в противном случае в цепь накала нужно будет включать дроссели.

А. БЕСПАЛЬЧИК (UA4RO)

г. Казань

ТРАНСИВЕР на диапазон 6 см



ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА

Описываемое устройство совместно с приемником, работающим на частоте 432 МГц, образуют трансивер шестисантиметрового диапазона.

Он позволяет работать телеграфом и телефоном, с фазовой модуляцией, режимах в интервале 5 670,1...5 669,7 МГц. Выходная мощность в режиме передачи — около 0,8 Вт. Чувствительность определяется типом транзистора, который использован в усилителе РЧ. В режиме приема, после прогрева термостата, трансивер потребляет от источника питания напряжением 15 В ток 700 мА, в режиме передачи — 1,2 А от этого же источника и 1 А от 24-вольтового.

Структурная схема аппарата приведена на рис. 1. Подробно принцип построения данного трансивера, а также его структурная схема описаны в [1].

Принципиальная схема предварительных каскадов формирования сигналов тракта гетеродина приемника и передающего тракта изображена на рис. 2.

Перестраиваемый кварцевый генератор G2 (по структурной схеме) выполнен на транзисторе VT1 по схеме емкостной трехточки. На транзисторе VT2 собран утроитель частоты U7, нагрузкой которого является полосовой фильтр L2C9C10L3C11C12, настроенный на частоту 41 МГц*.

Каскад на транзисторе VT3 — усилительный (узел A13). Контур L4C15 также настроен на частоту 41 МГц. Буферный каскад на транзисторе VT4 исключает влияние электронного частотомера при его подключении к устройству. На диодах VD1, VD2 собран удвоитель частоты U8, на транзисторе VT5 — усилительный каскад A14. Полосовой фильтр L8C24C25L9C26 настроен на

Рис. 1

* Здесь и далее в тексте будут приводиться приблизительные значения частоты настройки контуров.

частоту 82 МГц. Удвоитель частоты U9 построен по двухтактной схеме на транзисторах VT6, VT7. Его нагрузка — полосовой фильтр L11C33C34 L12C35C36, настроенный на частоту 164 МГц. Следующий удвоитель частоты (U10) выполнен на транзисторе VT8. Контур L14C38C39C42 в его коллекторной цепи настроен на частоту 328 МГц. Из точки «А» сигнал поступает в последующие каскады формирования сигнала гетеродина приемника.

Усилитель А6 в канале формирования сигнала передачи выполнен на транзисторе VT9. К его нагрузке — контуру L32C59 подключен фазовый модулятор на варикапе VD3. Чтобы повысить уровень промодулированного сигнала на входе смесителя U2, использован усилитель на транзисторе VT16 (узел А8). Контур L25C75C78 в цепи его коллектора настроен на частоту 328 МГц.

Задающий генератор G1 в передающем тракте, вырабатывающий колебания частотой 9 МГц, собран на транзисторе VT10. Элементы R29, L18, C55, C56 образуют фильтр нижних частот. Каскад на транзисторе VT11 играет роль буферного усилителя, сигнал с которого поступает на утроитель частоты, выполненный на транзисторе VT12 (узел U1). Нагрузка утроителя — полосовой фильтр L21C66C67L23C6C271, настроенный на частоту 27 МГц. Смеситель U2 построен по балансной схеме на транзисторах VT13, VT14. Полосовой фильтр на элементах L27, L28, C79—C82, включенный в цепь стока этих транзисторов, настроен на сумму частот входных сигналов — 355 МГц. Усилитель А2 выполнен на транзисторе VT15. Контур L31C86C87C89 также настроен на частоту 355 МГц. Из точки «Б» сигнал поступает в последующие каскады формирования выходного сигнала в передающем тракте.

На рис. 3, а приведена схема части тракта формирования сигнала гетеродина приемника (U11 — А9 — U12 — А10). Почти по такой же схеме построена часть тракта (U3 — А3 — U4 — А4) передатчика. Небольшие отличия есть только во входной и коллекторной

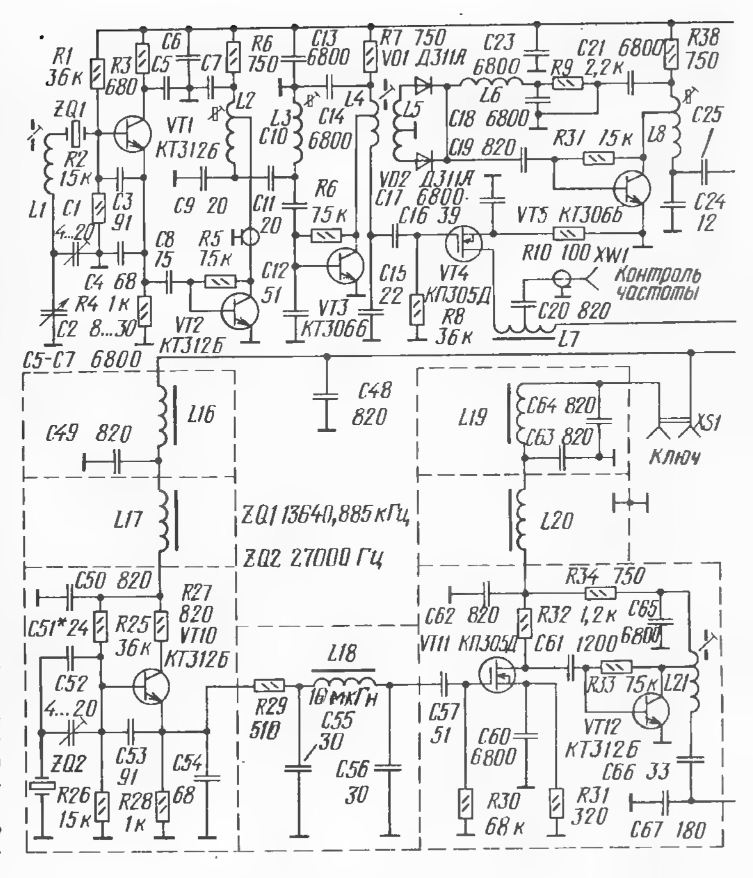


Рис. 2

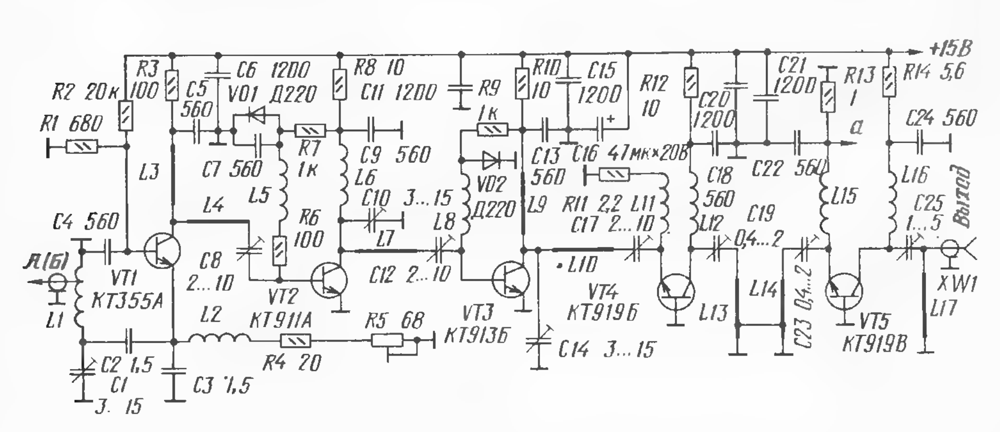
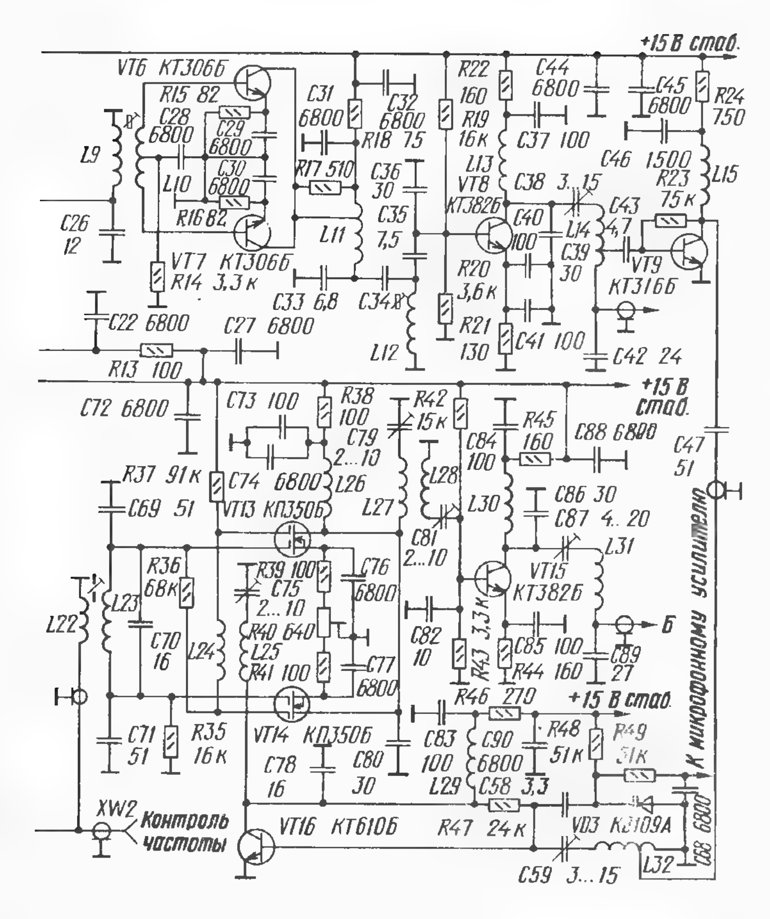
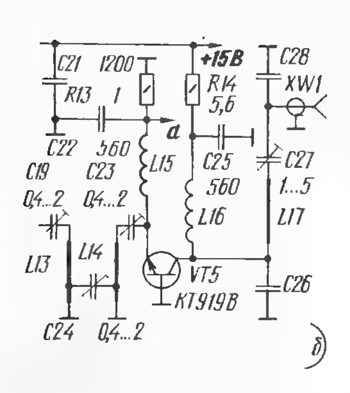


Рис. 3





цепях последних каскадов. Соответствующий фрагмент схемы канала передачи изображен на рис. 3, б.

Удвоитель частоты U11 (U4) выполнен на транзисторе VT1, включенном по схеме с общей базой. Контур L3L4C8 настроен на частоту 654 МГц (в передающем тракте — на частоту 708 МГц). Резистором R5 регулируют ток смесителя антенного блока приемника (выходную мощность передатчика). На транзисторах VT2, VT3 собран двухкаскадный усилитель А9 (А3). Удвоитель частоты U12 (U4) выполнен на транзисторе VT4. Его нагрузка — полосовой фильтр L13C19 L14C23 (L13C19C24L14C23), настроенный на частоту 1309 МГц (1417 МГц). Далее сигнал поступает на усилитель мощности на транзисторе VT5 и через разъем XW1 по коаксиальному кабелю в антенный блок либо приемника (рис. 4 — через разъем XW2), либо передатчика (рис. 5 — через разъем XW1).

Входной контур L17C28 умножителя U13 антенного блока приемника настроен на частоту 1309 МГц. Колебательный контур L18C29 — «холостой» контур варакторного умножителя частоты, настроенный на вторую гармонику, то есть на 2618 МГц. Наличие «холостого» контура существенно улучшает КПД умножителя на диоде VD4. Нагрузкой удвоителя является полосовой фильтр, состоящий из двух полуволновых резонаторов L14, L16 с укорачивающими конденсаторами С24 и С25 и двух четвертьволновых линий L13 и L15. Первая из них обеспечивает связь между умножителем гетеродина и смесительным диодом VD3 (узел U14), вторая — между полуволновыми резонаторами.

Сигнал с антенны через разъем XW1 поступает на первый каскад двухкаскадного УРЧ (узел А11), выполненного на транзисторах VT1, VT2. Входная и межкаскадная цепи связи состоят из линий L1, L2 и L5, L6 и конструктивных конденсаторов С1, С5, С8, С10, С15. Четвертьволновая линия L9 обеспечивает связь УРЧ с входным контуром смесителя U8, образованным полуволновым резонатором L10 и конденсатором С18. Транзисторы в обоих каскадах УРЧ включены по схеме с общим истоком и с автоматическим смещением (через резисторы R1 и R6). Истоки транзисторов по высокой частоте «заземлены» конструктивными конденсаторами С3 и С13, образующимися между металлизацией основной платы и индивидуальными подложками из медной фольги, обозначенными на схеме рис. 4 штриховой линией.

Нагрузкой смесителя является входной контур L12C22C23 (настроен на частоту 432 МГц) усилителя, выполненного на транзисторе VT3. Транзистор КТ640А-2, предназначенный для включения по схеме с общей базой, на умеренно высоких частотах может использоваться при включении по схеме с общим эмиттером. При этом коэффициент шума усилителя получается практически таким же, как и при использовании специальных малошумящих транзисторов, например, КТ3101А-2, однако узел приобретает существенно большую устойчивость к самовозбуждению. Нагрузка усилителя — апериодическая, дроссель L19. С разъема XW3 сигнал ПЧ по коаксиальному кабелю поступает на вход базового приемника, работающего в диапазоне 430 МГц.

Усилитель мощности антенного блока передатчика (см.

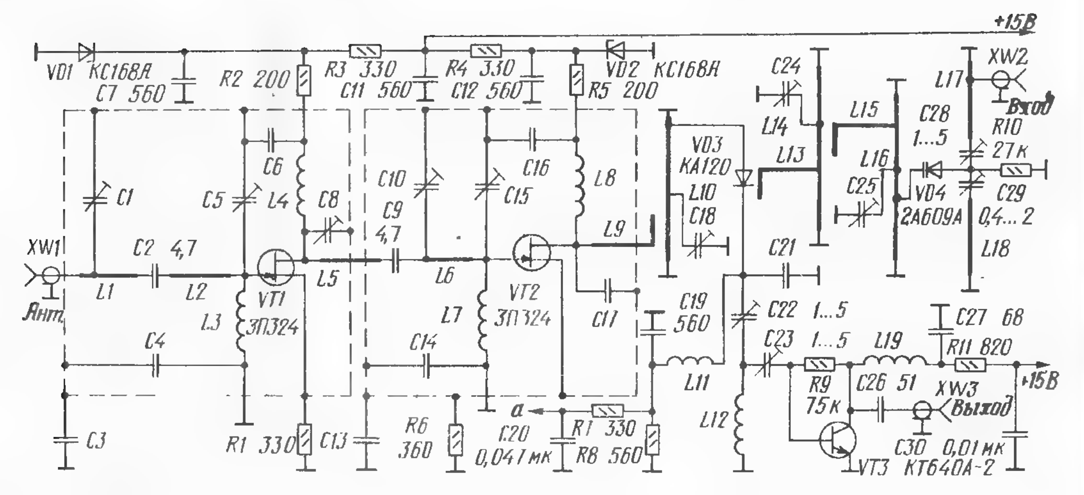


Рис. 4

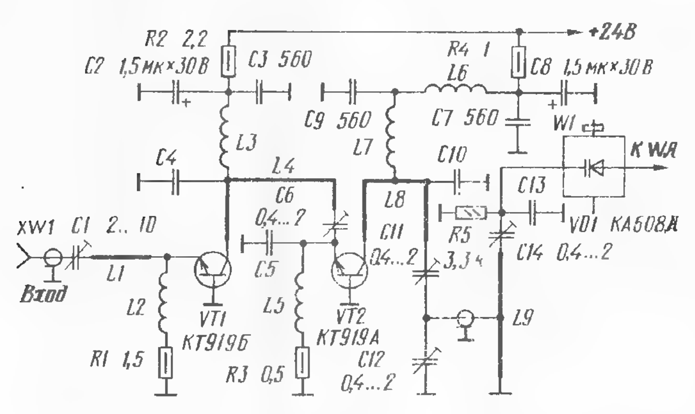


Рис. 5

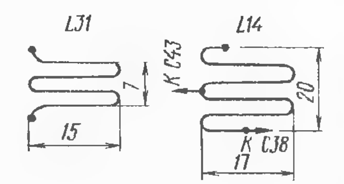
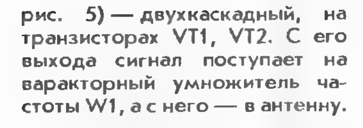


Рис. 6


рис. 5) — двухкаскадный, на транзисторах VT1, VT2. С его выхода сигнал поступает на варакторный умножитель частоты W1, а с него — в антенну.

КОНСТРУКЦИЯ УЗЛОВ ТРАНСИВЕРА

Радиолюбители, осваивающие шестисантиметровый диапазон, как правило, имеют достаточный опыт в изготовлении и настройке аппаратуры на низкочастотные, включая 1260 МГц, диапазоны. Поэтому в рамках данной статьи не целесообразно подробно описывать конструктивные особенности отдельных каскадов, вероятно, неоднократно повторенных радиолюбителями в процессе разработки других конструкций, работающих в УКВ диапазонах. Кроме того, можно воспользоваться описанием передатчика в [2]. Этот передатчик, дополненный усилителем мощности и перестроенный по частоте, может быть использован в канале формирования сигнала гетеродина.

В авторском экземпляре трансивера элементы расположены следующим образом. Внутри термостата [3] нахо-

Катушка	Число витков	Диаметр провода, мм	Диаметр каркаса, мм
L1	20	0,14	5,5
L2, L4	4+8	0,23	5,5
L3	12	0,23	5,5
L5	2×2	0,14	5,5
L6, L15	15	0,23	2
L7	2×5	0,23	
L8	3+4	0,3	5,5
L9	7	0,3	5,5
L10	2×2	0,23	5,5
L11	2+3	0,3	5,5
L12	5	0,3	5,5
L16, L17, L19, L20	10	0,23	—
L21, L23	10	0,23	5,5
L22	2	0,23	5,5
L24, L27, L28	3	0,8	8
L25	2×1	0,8	8
L26	10	0,23	2
L29	10	0,23	3
L32	0,7+2,3	0,8	8

Примечания: 1. Катушки L5, L7, L16, L19, L20 намотаны проводом ПЭЛШО, остальные – ПЭВ-2. 2. Отводы отсчитывают от вывода, соединенного по высокой частоте с общим проводом.

дятся каскады на транзисторах VT1, VT2 (см. рис. 1), кроме полосового фильтра L2C9C10 L3C11C12, размещенного на плате совместно с деталями последующих каскадов на транзисторах VT3—VT9. Каскады на транзисторах VT10 — VT12 расположены на плате, помещенной в корпус из луженой жести, разделенный перегородками на секции (на рис. 2 выделены штриховыми линиями). Еще на одной плате находятся каскады на транзисторах VT13 — VT16.

Намоточные данные катушек, показанных на рис. 2, приведены в таблице. Для изготовления катушек L7, L16, L17, L19 и L20 могут быть использованы кольцевые (внешний диаметр 6...10 мм) магнитопроводы из феррита с начальной магнитной проницаемостью 600...2 000. Элементы L13 и L30 представляют собой отрезки провода ПЭВ-2 0,23 длиной 15 мм. Эскизы деталей L14 и L31 приведены на рис. 6. Они изготовлены из провода ПЭВ-2 0,8. Катушки L24 и L25 размещены соосно, причем L25 находится между двумя витками L24. Оси катушек L27 и L28 параллельны, зазор между катушками — 1,5 мм. Дроссель L18 — Д1-0,15.

Конденсаторы C48 — C50, C62 — C64 — КМ-6 наименьшего типоразмера. Их выводы укорочены до минимума. Конденсаторы C10, C25, C34 — конструктивные, изготовлены из двух скрученных проводников диаметром 0,3 и длиной 12...15 мм, на которые надеты полихлорвиниловые трубки. Длина скрученной части — 10 мм, шаг некритичен.

(Окончание следует)

В. ПРОКОФЬЕВ (RA3ACE)

г. Москва

«ВЫСОКОСТАБИЛЬНЫЙ ГПД»

Под таким заголовком в мартовском номере журнала за этот год опубликована статья Я. Лаповка. Сообщаем число витков катушек генератора: L1, L2—2; L3, L4—8; L5—L8—10; L9—12.

РАДИОСПОРТСМЕНЫ О СВОЕЙ ТЕХНИКЕ

ФЕРРИТОВОЕ КОЛЬЦО ИЗ «ЧАШКИ»

При повторении трансивера «Радио-76М2» столкнулся с трудностями в приобретении ферритовых колец для балансных смесителей. Выход оказался простым. Если у ферритовой чашки от контуров ФСС или ПЧ карманных приемников («Альпинист», «Селга») на абразивном круге сточить «юбку», получится кольцо. Оно по размерам, правда, немного не соответствует рекомендованному в описании, но выполненный на нем трансформатор обеспечивает нормальную работу трансивера.

Г. ПАЛЬНИКОВ [UV6HKP]

с. Гофицкое Петровского р-на Ставропольского края

ПЬЕЗОКЕРАМИЧЕСКИЕ РЕЗОНАТОРЫ ВМЕСТО КВАРЦЕВЫХ

В трансивере с электромеханическими фильтрами в гетеродине вместо кварцевых резонаторов на частоту 500 и 501 кГц можно применить пьезокерамические от фильтра ПФ1П2.

Для этого необходимо, разобрав фильтр, извлечь резонаторы на частоту 472 кГц (они толще, чем на 465 кГц). Стачивая их по окружности, добиваются нужной резонансной частоты. Ее контролируют частотомером, подключенным к выходу гетеродина, в котором используется перестроенный резонатор.

А. СПОСОБОВ [UV6LJD]

г. Каменск-Шахтинск Ростовской обл.

УЛУЧШЕНИЕ ТРАНСИВЕРА UW3DI

В лампово-полупроводниковом трансивере конструкции UW3DI [1] из-за влияния нагрузки (смесителя на лампе 5-Л1) на ГПД не совпадают значения частоты приема и передачи. Рекомендации, предложенные в [2], несколько уменьшают несовпадение.

Изменив режим работы транзистора 5-Т2 по постоянному току, можно полностью устранить этот недостаток. Необходимо уменьшить сопротивление резисторов 5-R19 до 8,2 кОм, 5-R20 до 560 Ом, 5-R21 до 2,4 кОм, 5-R22 до 100 Ом, а вместо резистора 5-R18 установить дроссель индуктивностью 200 мкГн. Ток коллектора транзистора 5-Т2 при этом будет находиться в интервале 3,5...4 мА.

Чтобы уменьшить зависимость частоты ГПД от изменения напряжения питания, резистор 5-R13 должен иметь сопротивление 620 Ом. Необходимый уровень сигнала ГПД на входе смесителя устанавливают подбором конденсатора 5-С24 в пределах 15...39 пФ.

Л. ЛАБУНСКИЙ (UA4HGA)

г. Кинель Куйбышевской обл.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Кудрявцев Ю.** Лампово-полупроводниковый трансивер.— Радио. 1974, № 4, с. 20—25.
2. **Гохберг С.** Улучшение «Лампово-полупроводникового трансивера».— Радио, 1975, № 12, с. 22.



ДЛЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА И БЫТА

Простой регулятор мощности

Описываемое ниже устройство предназначено для регулирования температуры паяльника, электропечи, электрокамина, электроплиты. От опубликованного в статье С. Лукашенко «Регулятор мощности, не создающий помех» («Радио», 1987, № 12, с. 22, 23), устройство отличается простотой в изготовлении, обеспечивает плавное регулирование мощности от 0 до 100 % в нагрузке до 2 кВт. Тринистор в нем управляется короткими импульсами, что значительно снижает потребляемый электронным блоком ток, а это позволило уменьшить емкость фильтрующего конденсатора блока и рассеиваемую на гасящем резисторе мощность.

Принципиальная схема регулятора изображена на рис. 1, а на рис. 2 показаны временные диаграммы, иллюстрирующие принцип его работы (на диагр. 1—4 напряжения сняты относительно катода тринистора, а на диагр. 5 — между точками 1 и 5). Устройство состоит из мультивибратора с регулируемой скважностью импульсов (DD1.1, DD1.2), формирователя импульсов (DD1.4), узла совпадения (DD1.3). Мультивибратор формирует импульсы длительностью от 0 до T при постоянном периоде следования T (диагр. 3). В крайнем нижнем по схеме положении движка переменного резистора R1 на выходе элемента DD1.2 будет сигнал низкого уровня, что соответствует нулевой мощности в нагрузке, а в другом — сигнал 1, что соответствует 100 % мощности. В моменты, когда выпрямленное сетевое напряжение равно нулю (диагр. 1), формирователь вырабатывает короткие импульсы (диагр. 2). Узел совпадения пропускает на базу транзистора VT1 пачки импульсов (диагр. 4), которые управляют включением тринистора. Тринистор открывается и пропускает в нагрузку соответствующее число полупериодов выпрямленного напряжения (диагр. 5).

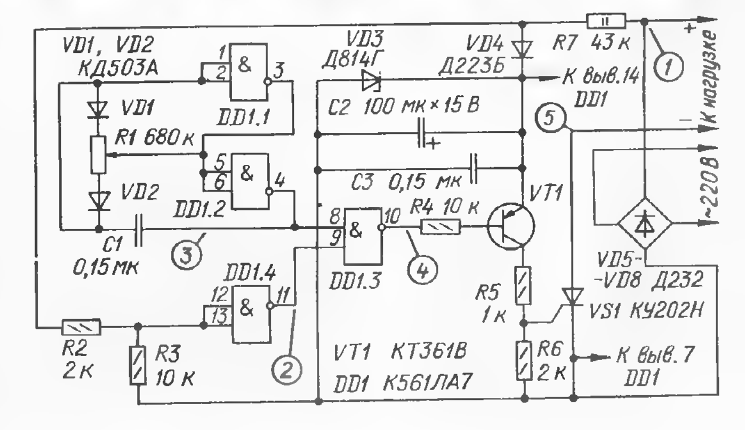


Рис. 1

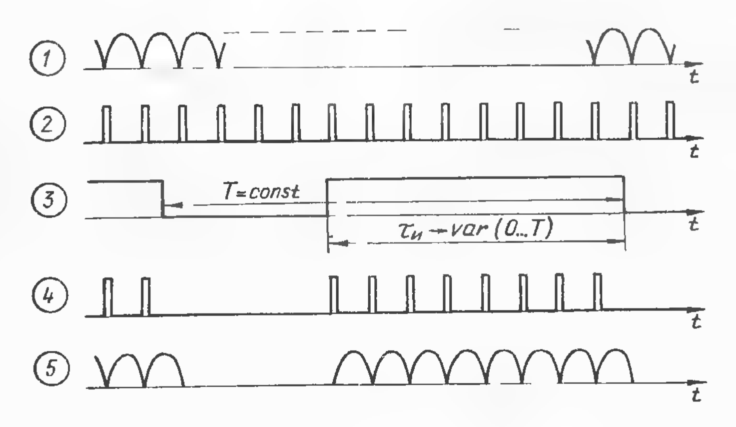


Рис. 2

Все элементы регулятора, за исключением тринистора, диодного моста и переменного резистора, размещены на печатной плате из фольгированного стеклотекстолита толщиной 1...1,5 мм (рис. 3).

Микросхему К561ЛА7 можно заменить на К176ЛА7. Переменный резистор R1 — любой, группы А; остальные резисторы МЛТ. Конденсаторы С1, С3 — КМ-5, КМ-6 или любые другие керамические. Вместо диодов КД503А можно использовать КД514А, КД522А. Транзистор КТ361В можно заменить на КТ361А, КТ326А

или другой кремниевый p-n-p транзистор со статическим коэффициентом передачи тока 30...60.

Если мощность нагрузки не превышает 75 Вт, в выпрямительном мосте можно использовать диоды Д226Б, Д226В или Д237Б, Д237Ж, а тринистор КУ201К, КУ201Л.

Для надежной работы регулятора необходимо, чтобы проводники, соединяющие выводы переменного резистора R1 с платой, должны быть минимальной длины. Регулятор можно использовать с нагрузкой, не имеющей выключателя питания, так как

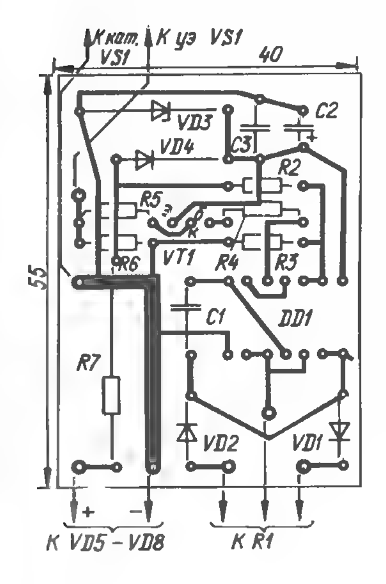


Рис. 3

в крайнем нижнем по схеме положении движка переменного резистора управляющие импульсы на тринистор не поступают.

Увеличив период колебаний мультивибратора, регулятор можно использовать для получения световых эффектов. Для этого необходимо соответственно увеличить емкость конденсатора С1. Лампы, подключенные к выводам «Нагрузка», будут мигать с частотой мультивибратора.

А. ЛЕОНТЬЕВ

г. Киев

Устройство „БОЯ" в часах

Устройство предназначено для подключения к электронным часам, выполненным на микросхемах серии К155. Оно отсчитывает и «отбивает» число часов, причем 1 ч и 13 ч — 1 раз, 2 ч и 14 ч — 2 раза и так далее до 12 раз в 12 ч и 24 ч. По принципу действия устройство аналогично описанному в статье Р. Хабибрахманова «Бой в электронных часах» («Радио», 1984, № 2, с. 30, 31).

Отличительная особенность устройства — наличие собственного тактового генератора, управляющего работой дежурного счетчика, и меньшее число микросхем. На работу устройства не влияет длительность импульса «единицы часов».

Принципиальная схема устройства изображена на рис. 1, а диаграммы его работы — на рис. 2. Устройство состоит из рабочего (DD1) и дежурного (DD2) счетчиков, узла совпадения (DD3.1) с инвертором (DD3.2), тактового генератора (DD4.1, DD4.2), формирователя коротких импульсов (DD3.3, DD3.4) и узла звуковой сигнализации (DD4.3, DD4.4, VT1, BA1). Тактовый генератор и генератор ЗЧ (DD4.3, DD4.4) узла звуковой сигнализации выполнены по схеме ждущего мультивибратора и запускаются сигналом высокого уровня. Частота тактового генератора — около 1 Гц, а звукового — около 1000 Гц.

При включении питания часов в динамической головке будут прослушиваться прерывистые сигналы (пока не будет нажата кнопка SB1), так как дежурный счетчик установится в произвольное состояние.

Импульсы высокого уровня тактового генератора поступают одновременно на вычитающий вход —1 счетчика DD2 (вывод 4) и на генератор звуковой частоты. Каждый импульс уменьшает содержимое дежурного счетчика на единицу. Длительность импульса высокого уровня тактового генератора определяет продолжительность каждого звукового сигнала.

Когда содержимое счетчика DD2 станет равно нулю, на его выходе появится сигнал низкого уровня и работа тактового и звукового генераторов прекратится.

Кнопкой электронных часов «Установка часов» (на схеме не показана) устанавливают 1 ч или 13 ч (показания минут на индикаторе могут быть любыми) и нажимают на кнопку SB1 «Обнуление». Счетчики DD1, DD2 устанавливаются в нулевое состояние. Затем на часах устанавливают нужное время.

Рассмотрим работу устройства, когда счетчики находятся в нулевом состоянии. При поступлении первого часового импульса (диагр. 1 на рис. 2), что будет соответствовать двум или четырнадцати часам, формирователь DD3.3, DD3.4 сформирует короткий импульс (диагр. 2), который установит

на выходе рабочего счетчика состояние 0001. Этот же импульс даст разрешение на перенос информации с рабочего счетчика в дежурный. Сигнал высокого уровня (диагр. 3) с выхода счетчика DD2 запустит тактовый генератор, который в свою очередь сформирует два импульса высокого уровня (диагр. 4). За время действия этих импульсов дважды сработает узел звуковой сигнализации (диагр. 5). После этого на выходе счетчика DD2 устанавливается сигнал низкого уровня, который сохраняется до прихода следующего часового импульса.

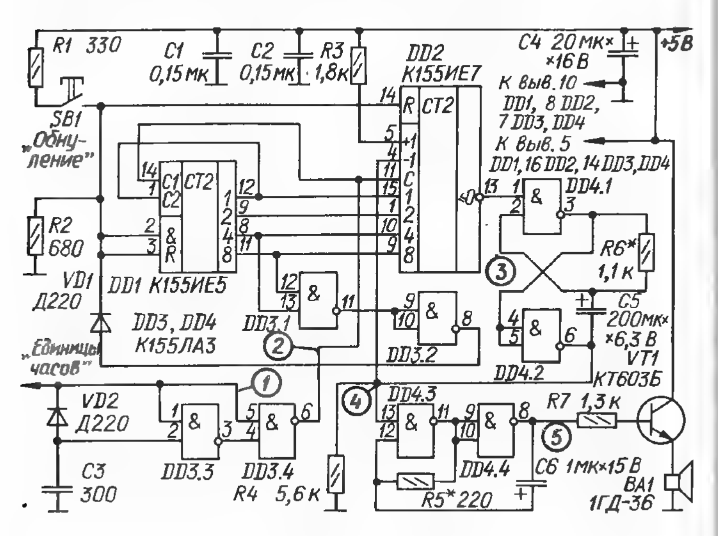


Рис. 1

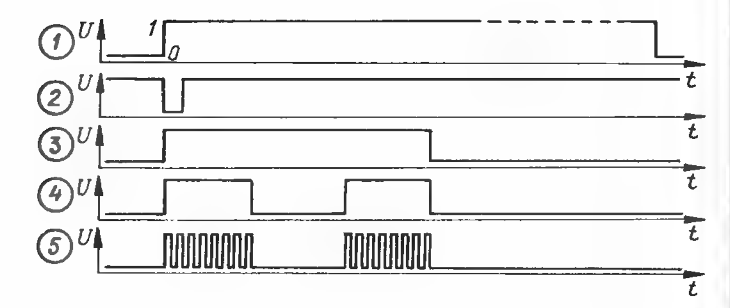


Рис. 2

Узел совпадения служит для установки обоих счетчиков в нулевое состояние при поступлении двенадцатого (после нажатия на кнопку «Обнуление») часового импульса, который поступит в 13 ч или 1 ч.

Резистор R4 служит для повышения устойчивости работы устройства. Его устанавливают в том случае, если при подаче напряжения питания на часы в динамической головке прослушиваются не прерывистые звуковые сигналы боя, а непрерывный звук, не устраняемый нажатием на кнопку «Обнуление».

г. Талнах

С. ЮРЧЕНКО

УЛУЧШЕНИЕ РАБОТЫ СДП-2

При эксплуатации системы динамического подмагничивания СДП-2 («Радио», 1987, № 2) было замечено, что относительный уровень стирания фонограмм в доработанном магнитофоне «Маяк-233-стерео» на ленте МЭК I уменьшился. Вместо гарантированных техническими параметрами магнитофона —65 дБ, он оказался в пределах — 30...—40 дБ.

Как показали исследования, причиной ухудшения стирания явилась неустойчивая работа генератора стирания и подмагничивания магнитофона (ГСП) при понижении напряжения питания (из-за действия СДП-2).

Пользуясь рекомендациями, предложенными в «Радио», 1987, № 1, я уменьшал емкость конденсатора связи и заменял транзисторы ГСП экземплярами с бо́льшим статическим коэффициентом передачи тока базы. Однако желаемого результата получить не удалось.

Неустойчивая работа ГСП устранена увеличением выходного напряжения на выводе 11 микросхемы DA2′ К157ХП2. Для этого оказалось достаточным соединить выводы 5 и 6 этой микросхемы. В результате напряжение питания ГСП увеличилось до 12 В и относительная глубина стирания возросла.

После указанной доработки необходимо подстроечными резисторами установить оптимальный ток подмагничивания.

А. МИЛЛЕР

г. Новоалтайск
Алтайского края

ПОПРАВКИ

В статье В. Стойчука, А. Кудинова, Н. Чвака «Миниатюрная стереосистема «Амфитон» («Радио», 1988, с. 56) на рис. 3 вывод 7 микросхемы DA1 следует соединить с общей шиной питания.

●

В статье В. Тарасова «Предусилитель с пассивной коррекцией» («Радио», 1988, № 11, с. 32). Постоянная времени 7950 мкс формируется цепью C6R9, а не C6R6, и шунтирующей цепью C7R10.

ВОЗВРАЩЕНИЕ

К 100-летию со дня рождения В. К. ЗВОРЫКИНА



На снимке: Зворыкин Владимир Козьмич во время одного из своих последних приездов в СССР.

Большую часть своей жизни (так уж сложились обстоятельства) этот выдающийся русский ученый и изобретатель прожил за рубежом, главным образом, в Соединенных Штатах Америки... И это, к сожалению, на долгие годы определило отношение к Владимиру Козьмичу Зворыкину в нашей стране, оценку его роли и значения в создании электронной телевизионной техники в мире и в Советском Союзе, в частности.

Познакомьтесь с соответствующими статьями в наших энциклопедиях, с всевозможными справочниками, с многочисленными учебниками и монографиями, где освещается история изобретения телевидения (только в СССР издано более 110 книг), и вы убедитесь в том, что в большинстве работ имя нашего соотечественника или вообще не упоминалось (это бывало чаще всего), или называлось, но отнюдь не первым, а где-то в середине списка.

Например, относительно недавно, каких-нибудь пять лет назад, в одном из журналов[1] появился некролог, посвященный памяти В. К. Зворыкина (кстати, насколько мне известно, единственный в Советском Союзе отклик на скорбное известие, поступившее из-за океана). В этой статье, к сожалению, также получило отражение то многолетнее отношение наших официальных кругов к выдающемуся ученому и изобретателю...

Как же в действительности обстояло дело с приоритетом?

Профессор Борис Львович Розинг еще в 1907 г. первым в России предложил использовать для воспроизведения изображения электронно-лучевую трубку в системе передачи движущегося изображения на расстояние. Он подал заявки на свое изобретение в России — 25 июня 1907 г., в Германии — 26 ноября 1907 г., в Англии — 13 декабря 1907 года. Несколько позже, в 1908 г., английский ученый А. А. Кемпбелл-Свинтон высказал

[1] См. журнал «Радиотехника» № 8 за 1984 г. Некролог был опубликован спустя два года после смерти В. К. Зворыкина — он умер 29 июля 1982 г.

предложение использовать электронно-лучевую трубку со светочувствительным электродом как передающее устройство. Оба ученых пришли к мысли о возможности использовать электронные трубки в системе передачи движущегося изображения на расстояние практически одновременно и независимо друг от друга.

Однако с позиций сегодняшнего дня очевидно, что просто использовать установку Розинга и предложение Кемпбелл-Свинтона[1] для создания электронной системы передачи движущегося изображения невозможно. Для того, чтобы создать электронную телевизионную технику, необходимо было внести в эти устройства какие-то принципиальные изменения.

Упорство и настойчивость Б. Л. Розинга поистине удивительны и достойны всяческого уважения. В 1911 г., когда профессор Розинг, кстати, вместе с В. К. Зворыкиным создавали свой «электрический телескоп», им казалось, что они выбрали единственно возможный путь. Но профессор и его помощники смогли показать на экране своего устройства лишь статичную решетку из двух взаимно перпендикулярных линий. Ничего другого, как они ни старались и ни мучились, им продемонстрировать не удалось. Работы Б. Л. Розинга представляли существенный вклад в телевидение, но в начале 30-х годов он был арестован, как «враг народа», а в 1933 г. скончался в ссылке.

...И вдруг в 50-е годы отношение к Б. Л. Розингу резко изменилось — его объявили основоположником электронной телевизионной техники... Складывается впечатление, что все это делалось в немалой степени для того, чтобы обязательно принизить научные заслуги В. К. Зворыкина, представить его изобретения, как нечто вторичное и не столь принципиально важное.

Кстати, с неменьшим основанием можно включить в список «предшественников» В. К. Зворыкина еще и целый ряд иностранных пионеров электронной телевизионной техники, например, английского изобретателя Т. Раунда. Последний был искренне убежден, что именно он первым в мире (еще в 1926 г.) пришел к мысли об использовании накопления электрических зарядов в электронных телевизионных устройствах. К числу претендентов на пальму первенства можно отнести и венгерского изобретателя К. Тиханьи (1928 г.) и, наконец, инженера из Канады Ф. Анрото (1929 г.), которые также подали свои заявки на электронную передающую трубку, не ссылаясь ни на каких своих предшественников, в том числе и на В. К. Зворыкина. Впрочем, они даже и не подозревали о существовании какого-то предшественника...

Объясняется это тем, что заявки В. К. Зворыкина на электронные телевизионные устройства, которые он подал в Соединенных Штатах Америки, долгие годы вообще не рассматривались (как видите, бюрократы есть и в других странах). Первые из них (№ 2149059 от 20.XII.1923 г. на иконоскоп и № 683377 от 29.XII.1923 г. на электронную систему) пролежали почти 15 лет без всякого движения.

Патенты на эти изобретения Владимир Козьмич получил только в 1938 г. (!). Естественно, и наши, и иностранные изобретатели во второй половине 20-х и в начале 30-х годов не могли знать о работах В. К. Зворыкина.

Но совсем по-другому все это выглядит, когда приоритет нашего соотечественника продолжали не признавать в Советском Союзе и после второй мировой войны.

...С 1935 г. в США начала регулярно работать первая в мире студия, оснащенная электронным оборудованием. Вся эта техника была разработана и установлена под руководством В. К. Зворыкина. Вскоре в Америке вышла книга, в которой подробно и детально описывалось данное изобретение. В 1956 г. эта монография, подготовленная Владимиром Козьмичем совместно с Д. Мортоном, была переведена на русский язык и издана в нашем издательстве «Иностранная литература».

Но и это еще не все. В конце 30-х годов, незадолго до начала второй мировой войны, В. К. Зворыкин договорился с соответствующими советскими организациями о продаже американской фирмой «RCA» Советскому Союзу электронного телевизионного оборудования, разработанного по его расчетам и собранного под его непосредственным наблюдением. С 1938 г. и до начала Великой Отечественной войны с помощью телевизионной техники, привезенной из США и установленной в Москве, велись телевизионные передачи.

Если до сих пор я в своих суждениях опирался на документы, на чьи-то книги, статьи, на устную информацию, то с 1939 г. до призыва в ряды Красной Армии имел возможность самолично несколько раз видеть первые экспериментальные телевизионные передачи. Признаюсь, производили они поистине ошеломляющее впечатление!

В чем же, собственно говоря, заключалось изобретение В. К. Зворыкина? Что принципиально нового было в нем по сравнению с изобретением Б. Л. Розинга?

Борис Львович остановился на «гибриде» из электронно-лучевой трубки для приема изображения и механического передающего устройства. В своем «электрическом телескопе», так он назвал созданную им систему дальновидения, ученый использовал достаточно простую электронно-лучевую трубку. Зворыкин первым в мире (еще в 1923 г.) пошел по более сложному пути. Он предложил для передачи изображения электронно-лучевую трубку значительно более сложной конструкции, названную позже иконоскопом. Она состояла из множества микроскопических фотоэлементов, расположенных в виде мозаики очень близко друг от друга. С помощью быстро двигающегося луча они поочередно соединялись с цепью усилителей... Все это, конечно, усложняло задачу превращения проецируемого изображения в электрические сигналы, но зато позволяло добиться необходимого (достаточно высокого) качества изображения.

В том же 1923 г. Владимир Козьмич подал уже заявку на полностью электронную телевизионную технику. Если у Б. Л. Розинга передающее устройство являлось механическим, то В. К. Зворыкин предложил кинескоп. И хотя для окончательного создания техники электронного телевидения потребовалось еще много лет поисков, усовершенствований, но, в принципе, путь, избранный В. К. Зворыкиным, оказался правильным.

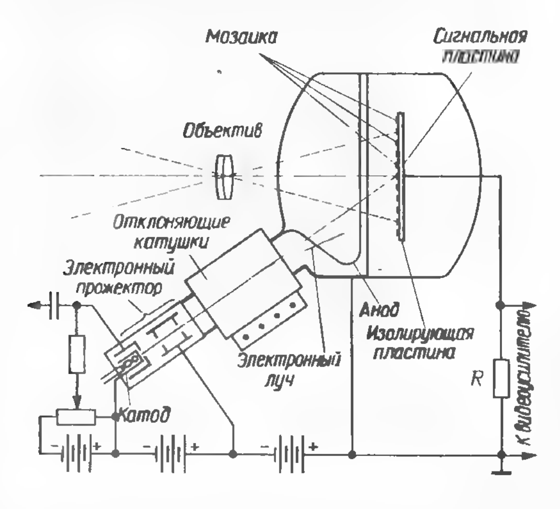
---

[1] В отличие от Б. Л. Розинга, английский ученый даже не пытался как-то претворить свои идеи в реальное устройство.

Каким же образом, за счет чего Владимиру Козьмичу удался такой качественный скачок?

Мне думается, что, с одной стороны, сыграли роль удивительные способности В. К. Зворыкина, а с другой — условия, в которых ему пришлось учиться и работать в России и в Соединенных Штатах Америки.

В многочисленных статьях и в воспоминаниях авторы, лично знавшие Владимира Козьмича, отмечали сочетание глубоких научных знаний, необычайной работоспособности, целеустремленности с умением все делать своими руками.



Схематическое устройство иконоскопа В. К. Зворыкина.

И здесь надо воздать должное отцу изобретателя, купцу I-й гильдии (одному из богатейших людей г. Мурома) Козьме Алексеевичу Зворыкину. Именно он настоял на том, чтобы его дети (в том числе и Владимир Козьмич) окончили гимназию и получили высшее образование. Но главной заслугой Козьмы Алексеевича я все-таки считаю настойчивое желание Зворыкина-старшего, наряду с общим образованием, научить своих детей ремеслу, всевозможным практическим навыкам. Еще гимназистом будущий ученый и изобретатель в свободное от учебы время работал на судах, принадлежащих Зворыкиным, в качестве электрика (кстати, он действительно стал отличным монтером и помощником капитана). По совету же отца Владимир Козьмич, будучи студентом Петербургского политехнического института, несмотря на материальную обеспеченность, работал лаборантом в группе профессора Б. Л. Розинга.

И еще одно качество, не обладая которым наш соотечественник вряд ли сумел бы стать большим ученым. Я имею в виду упорство в достижении цели. И этому его тоже научил отец. «Если уж ты взялся за какое-нибудь дело,— говорил он сыну,— не отступай, а непременно (во что бы то ни стало!) доведи до конца...»

Сравнивая работы В. К. Зворыкина над устройствами электронного дальновидения с аналогичными поисками других пионеров телевидения, мне хотелось бы особо отметить поразительную настойчивость и упорство Владимира Козьмича.

Первые проекты «электронных устройств дальновидения», разработанные Зворыкиным, были еще крайне несовершенны. Но зато, когда остальные отступили, Владимир Козьмич более 20 лет (!) терпеливо и настойчиво продолжал заниматься совершенствованием своего детища. Даже в 1935 г., когда в США была, наконец, налажена первая электронная телевизионная система и начались регулярные передачи, ученый не прекратил работу над ее усовершенствованием и, в конце концов, к 1943 г. довел ее до такого состояния, в каком она, по существу, действует и по сей день в США.

К советским пионерам электронного телевидения по праву можно отнести А. П. Константинова, С. И. Катева, П. В. Шмакова, П. В. Тимофеева. Первым я назвал В. А. Константинова. Судьба его поисков, к сожалению, печальна. Изобретатель предложил свой проект передающей трубки, кстати, более совершенной, чем та, которую разработал в те же годы Зворыкин, но его вскоре арестовали.

Особо хотелось бы отметить работы С. И. Катаева. Он сделал заявку на трубку с накоплением зарядов с приоритетом от 24 сентября 1931 г. независимо от В. К. Зворыкина. В дальнейшем (в 1935 г.) на базе этой трубки была создана система электронного телевидения на 250 строк.

После окончания Великой Отечественной войны довольно большая группа наших ученых и инженеров, используя опыт всех предыдущих поисков в данной области науки и техники, в том числе и работы В. К. Зворыкина, и вышеназванных советских исследователей, разработала и внедрила новую систему электронных телевизионных устройств, ставшую, в сущности, основой и ныне действующей в Советском Союзе электронной телевизионной техники.

Наш знаменитый соотечественник занимался не только проблемами дальновидения. Владимир Козьмич внес огромный вклад в разработку электронных микроскопов, под его руководством были созданы электронно-оптические преобразователи инфракрасного излучения, которые применялись в годы второй мировой войны в авиационных приборах ночного видения.

Знакомясь с патентами В. К. Зворыкина, поражаешься многогранности и разнообразию его способностей и увлечений. Владимир Козьмич был автором многих электронных медицинских приборов (это, в сущности, целая отрасль науки и техники). На основе цветного телевидения ученый изобрел машину для изготовления цветных ковров, рисунок которых практически копировал любые картины. Он создал систему автоматического вождения автомобилей, а у себя в летнем доме в штате Флорида разработал специальную электронную охрану.

Можно было бы еще долго перечислять блистательные изобретения и разработки Владимира Козьмича Зворыкина. За 70 лет работы в Соединенных Штатах Америки он получил более 120 патентов. Недаром, незадолго до смерти ученого, его имя было занесено в список лиц, представленных в Национальной галерее славы изобретателей США. Владимир Козьмич был избран также членом Национальной Академии этой страны, членом ее Национальной технической Академии. Но, думается, главным свершением жизни В. К. Зворыкина было и остается все-таки изобретение электронной телевизионной техники.

Владимир Козьмич неоднократно бывал в Совет-

ском Союзе, используя для этого малейшие возможности: научные конференции, симпозиумы, нередко приезжал просто туристом.

В сентябре 1967 г. он побывал в родном городе — Муроме. Тому есть доказательство. При посещении родного дома (сейчас в нем располагается местный краеведческий музей) Владимир Козьмич оставил запись в книге для посетителей:

«После 50-летнего отсутствия посетил свой дом. Очень было отрадно найти его не только в сохранности, но и в периоде реконструкции. Особенно приятно видеть, что дом, в котором ты родился, так тщательно реставрируется для музея под руководством Александра Анатольевича Золотарева... Спасибо! В. К. Зворыкин».

...А теперь, нарушая хронологическую последовательность событий, я считаю своим долгом рассказать о более раннем визите Владимира Козьмича в СССР.

Никого из взрослых участников той встречи уже нет в живых. Их было трое — Анна Козьминична (сестра изобретателя), ее муж — известный советский ученый, академик Д. В. Наливкин и сам Владимир Козьмич Зворыкин. Но, к счастью, во время этой доверительной беседы в узком кругу родственников присутствовал еще один человек, точнее, совсем девчонка,— племянница хозяев дома. Эта тайна стала достоянием семьи. И вот сейчас, спустя почти 56 лет, племянник Зворыкина (Василий Дмитриевич Наливкин), ставший к настоящему времени и сам член-корреспондентом Академии наук СССР, вспоминает:

— Многое изменилось за прошедшее время в судьбе нашей страны, многое, естественно, просто забылось. Если мне не изменяет память, это произошло где-то осенью 1934 года. Собрались все в кабинете отца, и вот во время этой приватной семейной беседы Владимир Козьмич неожиданно признался, что он, видимо, уже не вернется в Соединенные Штаты Америки. «Сколько можно ездить взад-вперед, пора возвращаться»...

— С тех пор прошло бог знает сколько времени,— рассказывал Наливкин-младший,— но ответ отца запомнили. Дмитрий Васильевич решительно не советовал своему шурину возвращаться домой. «Пока ты американский подданный,— говорил он,— тебя вряд ли посмеют тронуть. Но как только ты станешь обычным советским гражданином, как и все мы..., тебе сразу же напомнят, что ты сын купца 1-й гильдии, что ты служил в царской армии и в армии Керенского, что ты, наконец, «американец» (!) — у нас и за меньшие «преступления» арестовывают и сажают... Зачем же тебе самому лезть в петлю?!».

После этого разговора В. К. Зворыкин отказался от своего намерения, позже, договорившись с соответствующими советскими учреждениями, организует продажу своего изобретения нашей стране.

Кто знает, может быть, осуществится давняя надежда ученого и изобретателя, и он еще «вернется» в свой дом, в свой город. Может быть (мечтать, так мечтать), настанет день, когда в Муроме откроется и музей, посвященный В. К. Зворыкину. Чего только не бывает в наше время!

А. РОХЛИН

НА НАШЕЙ ОБЛОЖКЕ



ПОКА ВТОРАЯ!

Несколько лет
на всех крупных соревнованиях
по многоборью радистов
спор за чемпионский титул
вели между собой
киевлянка Наталья Асауленко
и Галина Полякова из Ельца,
попеременно меняясь местами.
Но вот два года назад
грозный для остальных соперниц тандем
был «разорван».
В него решительно вмешалась спортсменка
Людмила Андрианова.
Людмила ведет в Харьковском
спортивно-техническом радиоклубе секцию
скоростной радиотелеграфии.
«Обучая, учишься сам»,—
говорили древние,— и, может, поэтому
наивысшая оценка в передаче радиограмм —
200 баллов — неизменно появляется
против фамилии
Андриановой на любых состязаниях.
Войдя в 1987 г. в сборную СССР,
Людмила очень быстро закрепилась
на второй позиции: она была второй
на прошлогоднем чемпионате СССР,
названа второй среди
десятки сильнейших спортсменок 1988 г.,
и в апреле на нынешнем кубке СССР
она тоже вторая.
Но молодость, упорство, трудолюбие —
все это у Людмилы не отнимешь,
и думается, что очень скоро,
рассказывая о ней,
обязательно придется
заголовок «Пока вторая» изменить!

ВИДЕОТЕХНИКА

РЕМОНТ ЦВЕТНЫХ ТЕЛЕ-ВИЗОРОВ 3УСЦТ

ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ

Источник питания телевизоров 3УСЦТ состоит из платы фильтра и одного из модулей: МП-2 (для 3УСЦТ-67) и МП-3-3 (для 3УСЦТ-61 и 3УСЦТ-51). Модули собраны по одной и той же принципиальной схеме и имеют одинаковую конструкцию, а отличаются только используемым импульсным трансформатором (соответственно ТПИ-5 и ТПИ-4-3) и номиналом конденсатора С27, установленного на выходе выпрямителя напряжения 130 В (150 В). Это объясняется тем, что для питания модуля строчной развертки различных моделей телевизоров необходимо разное напряжение этого выпрямителя. Так, для телевизоров 3УСЦТ-67 оно равно 150 В, а для 3УСЦТ-61 и 3УСЦТ-51—130 В. В ряде телевизоров 3УСЦТ-61 и 3УСЦТ-51 более ранних выпусков были применены модули МП-1 и МП-3-2 с трансформаторами ТПИ-3 и ТПИ-4-2 соответственно.

К источнику питания условно можно отнести и устройство размагничивания кинескопа (УРК), так как его узел размагничивания расположен на плате фильтра питания. В телевизорах 3УСЦТ-67 применено устройство УРК-2, в 3УСЦТ-61 — УРК-3-1, а в 3УСЦТ-51 — УРК-4. Они отличаются лишь конфигурацией петли размагничивания и ее намоточными данными.

Принципиальная схема платы фильтра питания с УРК изображена на рис. 1. Напряжение сети 220 В поступает на плату фильтра через предохранители FU1, FU2, выключатель SB1 и соединитель X17(A12). Конденсатор C1 и заградительный фильтр L1C2C3 препятствуют прохождению импульсных помех из модуля питания в электрическую сеть. Резистор R3 ограничивает пусковой ток, возникающий при включении телевизора.

Принципиальная схема модуля питания МП-3-3 показана на рис. 2, а осциллограммы в характерных точках — на рис. 3. Напряжение сети частотой 50 Гц преобразуется в модуле в последовательность прямоугольных импульсов частотой 20...30 кГц, которые затем трансформируются и выпрямляются. Получаемые выходные напряжения стабилизируются в результате автоматической регулировки длительности импульсов.

Модуль питания содержит выпрямитель сетевого напряжения (VD4—VD7), формирователь импульсов запуска (VT3), импульсный блокинг-генератор с коллекторно-базовыми связями (VT4), устройство стабилизации и защиты (VT1, VS1), прерыватель автоколебаний блокинг-генератора при понижении напряжения сети ниже 150 В (VT2), четыре импульсных выпрямителя (VD12—VD15) и стабилизатор напряжения 12 В (VT5—VT7).

При включении телевизора с фильтра выпрямителя напряжения сети (конденсаторы C16, C19, C20) через обмотку 19—1 трансформатора T1 постоянное напряжение 290 В поступает на коллектор транзистора VT4. Одновременно напряжение одного из полупериодов сети заряжает конденсатор C7 через резисторы R8 и R11. Когда напряжение на нем, приложенное к переходу эмиттер-база 1 однопереходного транзистора VT3 через резисторы R14, R16 и эмиттерный переход транзистора VT4, достигает 3 В, транзистор VT3 переключается из режима отсечки в режим насыщения. При этом конденсатор C7 разряжается через переход эмиттер-база 1 транзистора VT3, эмиттерный переход транзистора VT4 и резисторы R14, R16. В результате через транзистор VT3 и эмиттерный переход транзистора VT4 протекает импульс тока, ограниченный резисторами R7, R8. Транзистор VT4 блокинг-генератора открывается и за время разрядки (10...15 мкс) конденсатора C7 ток в его коллекторной цепи возрастает пилообразно до 3... 3,5 А.

После окончания разрядки конденсатора C7 транзисторы VT3 и VT4 закрываются. Из-за прекращения коллекторного тока транзистора VT4 в обмотках трансформатора T1 возникают ЭДС самоиндукции, а на выводах 6, 8, 1В, 10, 5, 7 — положительные напряжения по отношению к выводам 12, 20, 3 и 13. Через диоды VD12—VD15 однополупериодных выпрямителей протекает импульс тока, заряжая

Продолжение. Начало см. в «Радио», 1988, № 7—9, 11, 12; 1989, № 2, 4, 5.

конденсаторы С27—С30. Кроме того, от положительных напряжений на выводах 5 и 7 трансформатора Т1 (по отношению к выводам 3 и 13) заряжаются конденсаторы С6 (через элементы VD11, R19, VD9), С14 (через диод VD8) и С2 (через элементы R13 и VD2).

С целью поддержания тока в нагрузках выпрямителей необходимо, чтобы на обмотках трансформатора Т1 непрерывно формировались импульсные напряжения, т.е. чтобы постоянно поддерживался колебательный процесс в блокинг-генераторе, при котором транзистор VT4 автоматически открывается и закрывается с определенной частотой. Для возникновения такого процесса в трансформаторе Т1 предусмотрена обмотка 3—5, обеспечивающая появление напряжения положительной обратной связи на эмиттерном переходе транзистора VT4, открывающего его, за счет запасенной в трансформаторе Т1 энергии по окончании зарядки конденсаторов С27—С30 однополупериодных выпрямителей.

Для исключения возможности выхода из строя транзистора VT4 от перегрузки в открытом состоянии при включении телевизора сопротивление резисторов R14 и R16 выбрано таким, чтобы при достижении его коллекторным током значения 3,5 А на них появлялось напряжение, достаточное для открывания тринистора VS1 (через резистор R10). При этом конденсатор С14 разряжается через тринистор и резисторы R14, R16, R17. Возникающее на последнем напряжение приложено к эмиттерному переходу транзистора VT4, закрывая его.

Дальнейшие процессы в блокинг-генераторе определяются состоянием транзистора VT1 и тринистора VS1, более раннее или позднее открывание которого изменяет время нарастания пилообразного тока и тем самым количество энергии, запасаемой в трансформаторе. Эти каскады обеспечивают стабилизацию выходных напряжений источника питания.

При напряжении сети 220 В и близких к номинальным выходных напряжениях выпрямителей напряжение на обмотке 7—13 трансформатора Т1 становится таким, что к эмиттерному переходу транзистора VT1 приложено открывающее напряжение, создаваемое делителем R1—R3 и стабилизатором на элементах VD1, R5. Коллекторный ток транзистора VT1 протекает через резисторы R6 и R10. Под действием напряжения, возникающего на резисторе R10, через управляющий электрод тринистора VS1 протекает ток, который открывает его в тот момент, когда выходные напряжения выпрямителей достигают номинальных значений.

Регулировкой падения напряжения на подстроечном резисторе R2 и резисторе R1 можно изменять момент открывания транзистора VT1 и, следовательно, появление напряжения на резисторе R10. При этом изменяются момент открывания тринистора VS1, продолжительность открытого состояния транзистора VT4 и, в результате, выходные напряжения выпрямителей.

В случае увеличения напряжения сети или уменьшения тока нагрузки возрастает напряжение на обмотке 7—13 трансформатора Т1 и, следовательно, на конденсаторе С2. При этом открывающее напряжение на эмиттерном переходе транзистора VT1 появляется раньше, вызывая более раннее возрастание коллекторного тока и увеличение напряжения на резисторе R10. Это приводит к более раннему открыванию тринистора VS1, закрыванию транзистора VT4 и уменьшению энергии, отдаваемой во вторичные цепи.

Понижение напряжения сети или увеличение тока нагрузки приводит к уменьшению напряжения на обмотке 7—13 трансформатора. Из-за более позднего появления и уменьшения коллекторного тока транзистора VT1 тринистор VS1 открывается в более поздние моменты и количество энергии, передаваемой во вторичные цепи, возрастает.

Существенную роль в защите транзистора VT4 играет каскад на транзисторе VT2. При уменьшении напряжения сети ниже 150 В напряжение на обмотке 7—13 оказывается недостаточным для открывания транзистора VT1, устройство стабилизации и защиты не работает и возникает возможность перегрева транзистора VT4 из-за перегрузки. Чтобы предотвратить его выход из строя, необходимо прекратить работу блокинг-генератора. Для этой цели транзистор VT2 включен так, что на его эмиттерный переход воздействуют закрывающее постоянное напряжение, создаваемое делителем R4R18

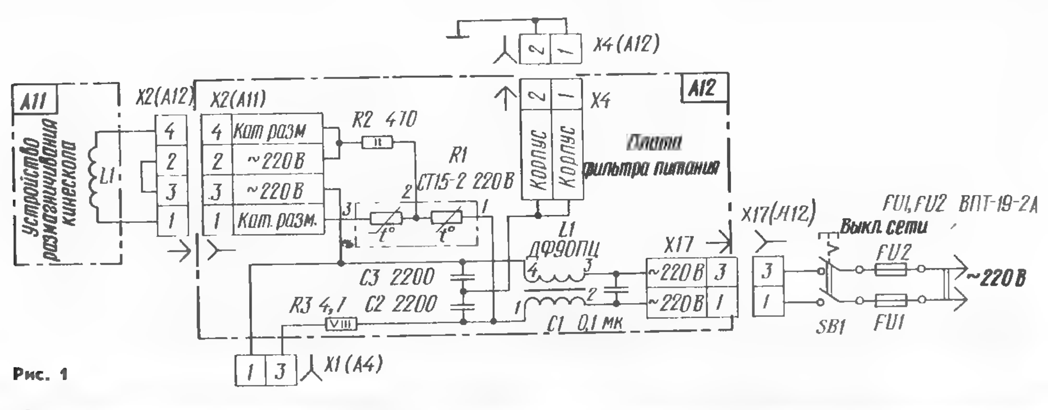


Рис. 1

Рис. 2

и конденсаторами С16, С19, С20, и открывающее пульсирующее напряжение частотой 50 Гц, амплитуда которого ограничена стабилитроном VD3 и резистором R8. При номинальном напряжении сети транзистор VT2 закрыт.

При уменьшении напряжения сети уменьшается и закрывающее постоянное напряжение на эмиттерном переходе транзистора VT2, а амплитуда открывающего пульсирующего напряжения неизменна. Когда напряжение сети уменьшается ниже 150 В, открывается транзистор VT2 и его импульсный коллекторный ток открывает тринистор VS1, что приводит к прекращению работы блокинг-генератора.

В случаях короткого замыкания в нагрузках выпрямителей блокинг-генератор выходит из автоколебательного режима, поскольку вся энергия расходуется в короткозамкнутой цепи. Модуль питания при этом включается импульсами устройства запуска (транзистор VT3), а выключается тринистором VS1 при достижении максимального значения коллекторным током транзистора VT4. После устранения короткого замыкания нормальная работа модуля восстанавливается.

При отключении нагрузки от выпрямителей или при уменьшении суммарной мощности, потребляемой от источника, до 20 Вт наступает режим холостого хода модуля. В этом случае блокинг-генератор включается импульсами устройства запуска, а выключается устройством стабилизации и защиты. Когда мощность, потребляемая нагрузкой, увеличивается более 20 Вт, блокинг-генератор входит в режим стабилизации.

Выпрямители импульсных напряжений во вторичных цепях собраны по однополупериодной схеме. Выпрямитель на диоде VD12 создает напряжение 130 В (150 В) для питания модуля строчной развертки. Конденсатор С27 сглаживает пульсации этого напряжения, а резистор R22 устраняет возможность значительного повышения напряжения на выходе выпрямителя при отключении нагрузки. На диоде VD13 собран выпрямитель напряжения 28 В для питания кадровой развертки. Фильтр на его выходе образован конденсатором С28 и дросселем L2. Выпрямитель

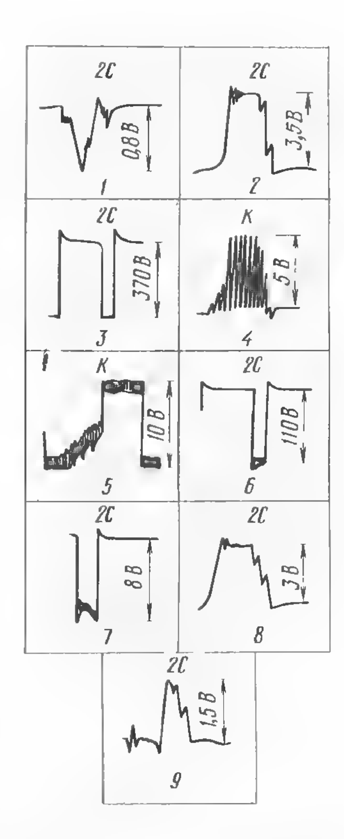


Рис. 3

напряжения 15 В для питания усилителя ЗЧ выполнен на диоде VD15 и конденсаторе С30.

Напряжение 12 В для питания остальных цепей телевизора создается выпрямителем на диоде VD14 и конденсаторе С29. На его выходе включен компенсационный стабилизатор напряжения, содержащий регулирующий транзистор VT5, усилитель тока на транзисторе VT6 и управляющий каскад на транзисторе VT7. Напряжение с выхода стабилизатора через делитель R26, R27 поступает на базу транзистора VT7. Подстроечным резистором R27 устанавливают выходное напряжение. На эмиттерном переходе транзистора VT7 выходное напряжение сравнивается с образцовым напряжением стабилитрона VD16. Транзистор VT7 управляет током базы транзистора VT6 и, следовательно, регулирующего транзистора VT5. Это изменяет внутреннее сопротивление последнего, которое в зависимости от того, увеличилось или уменьшилось выходное напряжение, возрастает или понижается. Конденсатор С31 предохраняет стабилизатор от возбуждения. Через резисторы R23 и R24 напряжение выпрямителя поступает на транзисторы VT6 и VT7, открывая их при включении и после устранения короткого замыкания. Дроссель L3 и конденсатор С32 — дополнительный фильтр на выходе стабилизатора.

Конденсаторы С22—С26, шунтирующие диоды VD12—VD15, уменьшают проникание помех с импульсных выпрямителей в электрическую сеть.

В некоторых модулях питания вместо индикатора ИН3 (HL1) может быть использован светодиод АЛ307БМ, включенный вместе с параллельно подсоединенным резистором R28 сопротивлением 5,6 кОм между выходом выпрямителя сетевого напряжения и нижним по схеме выводом резистора R18.

(Продолжение следует)

С. ЕЛЬЯШКЕВИЧ,
А. ПЕСКИН,
Д. ФИЛЛЕР

г. Москва

КАССЕТНЫЙ ВИДЕОМАГНИТОФОН «ЭЛЕКТРОНИКА ВМ-12»

КАНАЛ ЗВУКА

Канал звука входит в состав БВЗ и содержит (см. принципиальную схему) усилители, заключенные в микросхеме КР1005УН1А (3D1), транзисторные ключевые каскады (3VT1—3VT10) для переключения режимов работы и генератор стирания (3VT11).

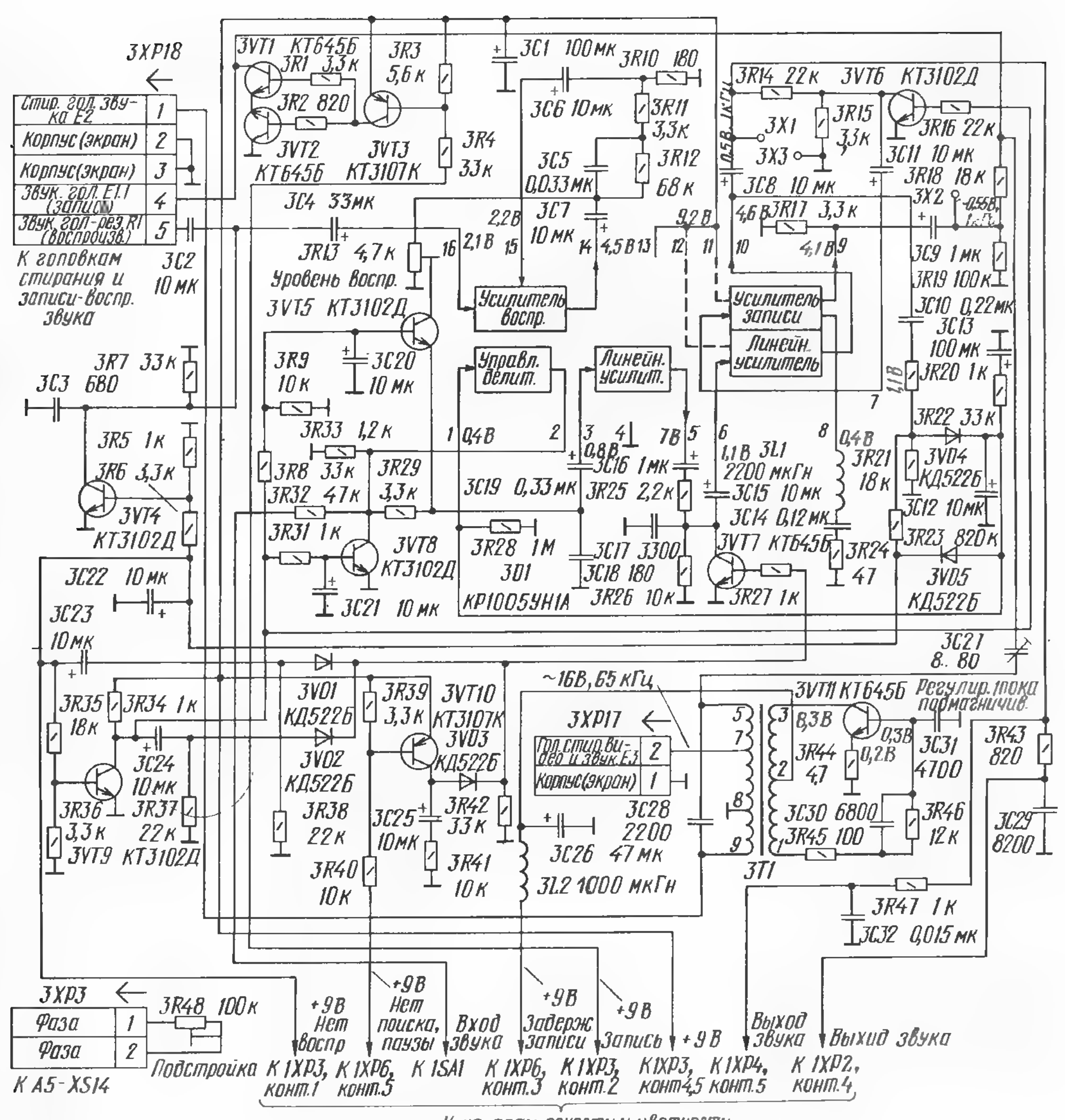
В режимах «Запись», «Стоп», «Прямая перемотка» и «Обратная перемотка» входной сигнал звукового сопровождения, коммутируемый вместе с телевизионным сигналом переключателем «Вход видео» — «Тюнер», поступает на вход первого линейного усилителя (вывод 3 микросхемы 3D1) по цепи «вход звука» через входной делитель 3R32, 3R33, 3R29 и конденсатор 3С19. Делитель обеспечивает работу устройства АРУ при записи и шунтирует входную цепь прохождения сигнала звука при воспроизведении. При уровне входного сигнала 200 мВ на вывод 3 микросхемы воздействует сигнал напряжением 2 мВ. Коэффициент передачи первого линейного усилителя равен примерно 32 дБ.

Далее сигнал проходит на второй линейный усилитель (вывод 6 микросхемы) через цепь 3С15—3С17, 3R25, 3R26. Он обеспечивает коэффициент передачи 20 дБ. На выходе этого усилителя (контрольная точка 3X1) уровень сигнала достигает 0,5 В.

С выхода второго усилителя через фильтр 3R47, 3С32 звуковой сигнал приходит на разъем 1ХР4 БВЗ и далее на согласующее высокочастотное устройство А1.2, а через фильтр 3R43, 3С29 — на выходной разъем «Выход звука». Кроме того, сигнал звука через делитель 3R14, 3R15, определяющий ток записи, поступает на вход усилителя записи (вывод 7 микросхемы). Корректирующая цепь 3L1, 3С14, 3R24 обеспечивает подъем частотной характеристики на 6...7 дБ на частоте 10 кГц.

С выхода усилителя записи через конденсатор 3С9, резистор 3R18 и разъем 3ХР18 (контакт 4) сигнал воздействует на магнитную головку Е1.1. Подключенный к этому проводнику («запись») головки ключевой каскад на транзисторах 3VT1, 3VT2 закрыт в режиме записи, так как поступающее в цепь «+9 В Запись» напряжение закрывает транзистор 3VT3 и, следовательно, 3VT1 и 3VT2. Второй проводник («воспроизведение») магнитной головки Е1.1 (контакт 5 разъема 3ХР18) через конденсатор 3С2 и открытый ключевой каскад на транзисторе 3VT4 соединен с общим проводом во всех режимах видеомагнитофона, кроме режима «Воспроизведение». Управляющее напряжение «+9 В Нет воспроизведения» открывает транзистор 3VT4 через делитель 3R6, 3R5. Остальные ключевые каскады на транзисторах 3VT5—3VT8 закрыты в режиме записи, так как на их базы напряжение не поступает из-за того, что открыт транзистор 3VT9.

Продолжение. Начало см. в «Радио», 1987, № 11; 1988, № 5, 6, 9, 10; 1989 № 1—3, 5, 6.



Устройство АРУ работает в режиме записи от сигналов, проходящих через цепь 3C10, 3R20 с выхода второго линейного усилителя. Эти сигналы выпрямляются диодом 3VD4. Делитель 3R23, 3R21 обеспечивает его рабочий режим работы. Фильтр устройства АРУ, определяющий время срабатывания, состоит из элементов 3C12, 3R22, 3C13.

Управляющее напряжение АРУ поступает на вывод 1 микросхемы и изменяет выходное сопротивление управляемого делителя, подключенного параллельно резистору 3R33. Это приводит к изменению коэффициента передачи входного делителя, и на выходе усилителя записи уровень сигнала поддерживается постоянным. При изменении входного сигнала звука от 0,1 до 1 В выходное напряжение усилителя записи увеличивается не более чем на 2 дБ.

Генератор стирания на транзисторе 3VT11 питается от цепи «+9 В Задержка записи» через фильтр 3L2, 3C26. Он вырабатывает колебания частотой 65 кГц. Переменное напряжение 15 В, снимаемое с вывода 7 трансформатора 3T1, поступает на магнитную головку общего стирания E3 через разъем 3XP17. Эта двухзазорная головка (ФГС-5) имеет такую длину рабочих зазоров, что они перекрывают всю ширину магнитной видеоленты. Головка обеспечивает глубину стирания 60 дБ, индуктивность головки — 220 мкГн.

Вторая стирающая магнитная головка E2 (ФГС-6), на которую воздействует переменное напряжение 5 В с вывода 9 трансформатора, стирает сигналы только звуковой дорожки, располагающейся у

верхнего края магнитной ленты. Ширина дорожки — 1 мм. Головка Е2 размещена возле звуковой головки Е1.1 и предназначена для стирания сигналов на той части звуковой дорожки, которая в момент начала новой записи оказалась между магнитной головкой общего стирания Е3 и звуковой головкой Е1.1. В противном случае на участке магнитной ленты длиной около 20 см (время звучания — 9 с) останется нестертой прежняя запись. Головка Е2 также двухзазорная и позволяет получить глубину стирания 60 дБ. Индуктивность головки — 50...75 мкГн.

Кроме того, с генератора стирания через конденсатор 3С27 на звуковую головку Е1.1 поступает напряжение подмагничивания. Его устанавливают подстроечным конденсатором 3С27 таким, чтобы обеспечивался необходимый (0,3...0,5 мА) ток подмагничивания, который контролируют на включенном последовательно с головкой резисторе R1 сопротивлением 10 Ом. Индуктивность звуковой головки — 150...240 мГн, ток записи — 0,03 мА, ЭДС воспроизведения на частоте 400 Гц — не менее 120 мкВ, относительный уровень помех от внешних магнитных полей — не более —5,5 дБ.

В режиме воспроизведения сигналы звукового сопровождения, считываемые звуковой головкой Е1.1, поступают на корректирующий усилитель воспроизведения микросхемы 3D1 через разъем 3ХР18 (контакт 5) и конденсаторы 3С2, 3С4 (в этом случае транзистор 3VT4 закрыт). Цепь коррекции 3С5, 3R10—3R12 обеспечивает подъем +15 дБ на частоте 100 Гц АЧХ усилителя и спад —5 дБ на частоте 8 кГц относительно уровня на частоте 1 кГц.

С выхода корректирующего усилителя через подстроечный резистор 3R13, определяющий выходной уровень, и открытый транзистор 3VT5 сигналы приходят на первый линейный усилитель микросхемы. Дальше они проходят по тем же цепям и каскадам до контрольной точки 3Х1, что и при записи, с последующей подачей на гнездо «Выход звука» и на согласующее высокочастотное устройство А1.2.

При воспроизведении в цепи «+9 В Запись» напряжение отсутствует. За счет включенных в БВЗ резисторов нагрузок этой цепи на базу транзистора 3VT3 поступает открывающее напряжение, что приводит к открыванию транзисторов 3VT1—3VT3 и соединению с общим проводом проводника «запись» звуковой головки Е1.1.

Кроме того, при воспроизведении отсутствует напряжение и в цепи «+9 В Нет воспроизведения», транзистор 3VT4 закрыт, а диод 3VD5 шунтирует выход устройства АРУ. Транзистор 3VT9 также закрыт, и напряжение с его коллектора открывает транзисторы 3VT8, шунтирующий цепь «вход звука», 3VT5, пропускающий воспроизводимые сигналы, и 3VT6, шунтирующий вход усилителя записи микросхемы.

Транзистор 3VT7 закрыт во всех режимах работы видеомагнитофона, кроме режимов «Пауза» и «Поиск» при воспроизведении. В последних управляющее напряжение в цепи «+9 В Нет поиска, паузы» уменьшается с +9 до +5 В. Транзистор 3VT10 открывается и через цепь 3VD3 и 3R27 открывает транзистор 3VT7, который шунтирует вход второго линейного усилителя. В результате при воспроизведении в указанных режимах, когда скорость ленты отличается от номинальной, канал звука закрывается. Цепь 3С25, 3R41 обеспечивает задержку закрывания транзистора 3VT7 на время установления номинальной скорости ЛПМ при переходе из режимов «Пауза» и «Поиск» в режим «Воспроизведение».

Зарядные токи конденсаторов 3С23, 3С24, проходящие и через эмиттерный переход транзистора 3VT7, выключают канал звука на время переходных процессов при переключении видеомагнитофона из режима «Воспроизведение» в режим «Стоп» и наоборот.

А. ФЕДОРЧЕНКО

г. Воронеж

ВИДЕО-ТЕХНИКА

Устройство управления селектором каналов СК-В-1с, описанное в статье Р. Скетериса «Блок СК-В-1с вместо ПТК» (см. «Радио», 1982, № 2, с. 30) имеет существенный недостаток: каждый раз после переключения селектора на тот или иной поддиапазон частот необходимо вручную, с помощью переменного резистора, настраиваться на нужный телевизионный канал, а если необходимо, и регулировать еще усиление селектора. Для удобства пользования телевизором предлагается ввести фиксированные настройки, т. е. настраивать гетеродин селектора в каждом поддиапазоне своим подстроечным резистором, а ручную регулировку усиления заменить автоматической (АРУ).

Принципиальная схема усовершенствованного блока управления селектором для приема телевизионных программ во всех четырех поддиапазонах частот (каналы 1—12, 21—60) изображена на рис. 1. Здесь ХР1 — вилка, вставляемая в соответствующую розетку в блоке УПЧИ лампового телевизора, Т1 — повышающий трансформатор, на транзисторе VT1 и стабилитроне VD10 собран стабилизатор напряжения —12 В, на транзисторах VT2, VT3 и стабилитроне VD11 — напряжения +12 В. Напряжение питания варикапов стабилизировано простейшим параметрическим стабилизатором, образованным резисторами R2, R3 и стабилитронами VD3 — VD5. На транзисторе VT4, ОУ DA1 и резисторах R17 — R22 выполнено устройство преобразования отрицательного напряжения АРУ, вырабатываемого телевизором, в напряжение положительной полярности в тре-

ЕЩЕ РАЗ О ЗАМЕНЕ ПТК СЕЛЕКТОРОМ СК-В-1С

Поддиапазон	Каналы	Напряжение, В, на выводах селектора СК-В-1с				
		1	2	3	4	9
I	1, 2	+12	−12	12	+12	0
II	3–5	+12	+12	12	+12	0
III	6–12	+12	+12	+12	+12	0
IV	21–60	0	+12	12	+12	+12

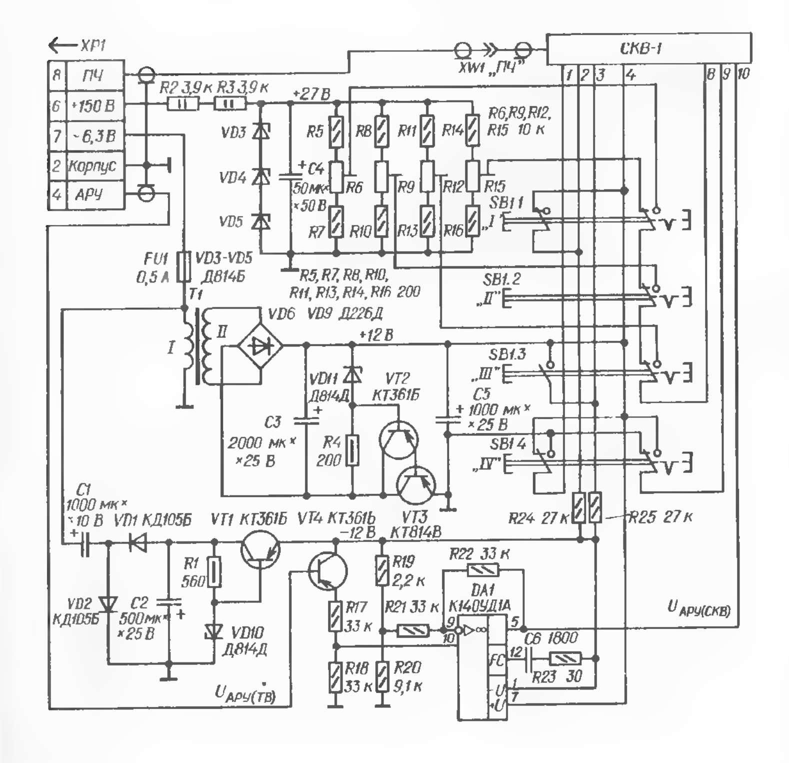


Рис. 1

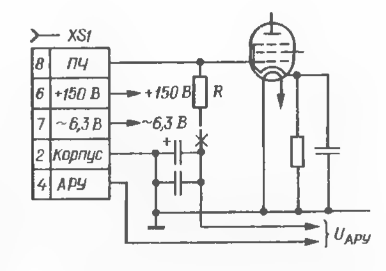


Рис. 2

буемом для работы СК-В-1с интервале значений.

С одного поддиапазона на другой селектор переключают кнопочным (П2К) переключателем SB1.1 — SB1.4 (напряжения на его выводах 1—4, 9 коммутируются в соответствии с приводимой здесь таблицей), на частоты выбранных каналов гетеродин настраивают подстроечными резисторами R6 (I поддиапазон), R9 (II), R12 (III) и R15 (IV).

Напряжение АРУ телевизора $U_{АРУ\ ТВ}$ через эмиттерный повторитель на транзисторе VT4 поступает на неинвертирующий вход ОУ DA1. Его выходное напряжение $U_{АРУ\ СКВ}$ примерно равно разности напряжений $U_{АРУ\ ТВ}$ и подаваемого на инвертирующий вход с делителями R19R20. При отсутствии сигнала на входе УПЧИ телевизора $U_{АРУ\ ТВ}$ близко к 0, а $U_{АРУ\ СКВ}$ равно примерно 9 В, что соответствует максимальному усилению селектора. Если же сигнал на входе УПЧИ максимален, $U_{АРУ\ ТВ}$ понижается почти до —6 В, а $U_{АРУ\ СКВ}$ — до 3 В, в результате чего усиление селектора становится минимальным.

Трансформатор Т1 намотан на Ш-образном магнитопроводе сечением 1,6 см^2. Обмотка I содержит 200 витков провода ПЭВ-2 0,5, обмотка II — 470 витков провода ПЭВ-2 0,3.

В телевизоре необходима следующая доработка. Поскольку выход ПЧ селектора каналов низкоомный, его непосредственное подключение к управляющей сетке первой лампы УПЧИ нарушает режим работы АРУ. Чтобы этого не произошло, вывод резистора R, через который подается напряжение АРУ на сетку этой лампы, необходимо отпаять от цепи АРУ, как показано на рис. 2.

В. СМОТРОВ

г. Свердловск

ПРИЕМ СИГНАЛОВ ПАЛ ТЕЛЕВИЗОРАМИ ЗУСЦТ

Конструкция и детали. Функциональный аналог собран на печатной плате, изображенной на рис. 3 и изготовленной из фольгированного стеклотекстолита толщиной 1,5 мм. В аналоге диоды Д18 (VD1, VD2) желательно подобрать с максимальным обратным сопротивлением. Стабилитрон КС162А (VD4) можно заменить двумя встречно-последовательно включенными стабилитронами КС156А или КС147А, а варикапную матрицу КВС111А — последовательно включенными конденсатором (сверху по схеме) емкостью 75 пФ и варикапом Д901Г. Все транзисторы могут быть и с другими буквенными индексами, а микросхема К561ТМ2 (DD1) может быть заменена на К176ТМ2. Резисторы — ОМЛТ, конденсаторы С14, С19, С25 — К50-6 или К50-16, остальные — КТМ, КМ.

Катушки L1 и L2, L3 намотаны на унифицированных каркасах, используемых в серийных субмодулях СМЦ, и содержат 25 (L1), 85 (L2) и две части по 5 (L3) витков, намотанных внавал проводом ПЭВ-2 0,12. Катушка L3 размещена поверх L2. Катушка L4 содержит 500 витков того же провода и размещена в броневом ферритовом магнитопроводе ОБ-12, чашки которого склеивают с зазором, образованным двумя слоями кальки. Все катушки аналога выполнены без экранов.

Печатная плата дополняющего узла показана на рис. 4. При желании ее можно пристыковать к плате функционального аналога по обрезу АБ, указанному на рис. 3 и 4, и выполнить как единое целое из одной пластины стеклотекстолита толщиной 1,5 мм. В узле диоды Д9Е (VD5—VD8) можно заменить диодами Д18, стабилитрон КС182Ж (VD9) — на Д814А. Резисторы — ОМЛТ, конденсаторы С30, С31 — К71-7, остальные — КМ, КТМ.

Катушка L5 размещена в броневом сердечнике СБ-12а. Ее наматывают проводом ПЭВ-2 0,16. Число витков зависит от требуемой рабочей частоты дополнительного генератора и находится в пределах 50...250 витков. Катушки L6, L7 и L8, L9 наматывают также на унифицированных каркасах субмодуля СМЦ проводом ПЭВ-2 0,16. Катушки L7, L8 содержат по 50 витков. Катушки L6 и L9 наматывают поверх L7 и L8 и содержат две части по 10 (L6) и 6 (L9) витков. Катушки дополняющего узла помещают в экраны из дюралюминия.

Доработка субмодуля СМЦ и установка аналога в телевизор заключаются в следующем. Аналог подключают к субмодулю СМЦ телевизора ЗУСЦТ по схеме, изображенной на рис. 5. Перед установкой устройства в телевизор необходимо сделать небольшие изменения в субмодуле. Вновь введенные элементы и связи показаны утолщенной линией, устраненные связи — штриховой.

На субмодуле СМЦ дополнительно устанавливают шесть разъемных соединителей 11—16. Через соединитель 16 на субмодуль поступает управляющее напряжение +12 В при приеме сигналов ПАЛ (в режиме «СЕКАМ» оно равно нулю) с переключателя SB1. Через резистор R1 управляющее напряжение открывает транзистор VT1, который подключает резистор R2 параллельно контуру L1C2C3 и тем самым расширяет его полосу пропускания до 1,5... 2 МГц. Кроме того, управляющее напряжение воздействует на выводы 4 микросхем DD1 и DD2 (через фильтр R4C1), переводя их в режим ПАЛ, и на диод VD1 (через резистор R3), закрывая его и блокируя прохождение импульсов с триггера микросхемы DD1 на вывод 16 микросхемы DD2. Управляющее напряжение закрывает также введенные в субмодуль диоды VD2 и VD3, которые отключают цепи низкочастотных предыскажений, необходимых лишь в режиме СЕКАМ. Одновременно с подачей управляющего напряжения переключатель SB1 разрывает цепь выключения канала цветности, так как иначе прохождение цветоразностных декодированных сигналов ПАЛ будет блокировано в микросхеме К174УК1 модуля цветности МЦ-2 [1].

В случае использования функционального аналога совместно с субмодулем СМЦ-2, устанавливаемым в последних моделях телевизоров ЗУСЦТ, параллельно его катушке L3, обеспечивающей согласование ультразвуковой линии задержки (УЛЗ), необходимо подключить конденсатор емкостью

Окончание. Начало см. в «Радио», 1989, № 6.

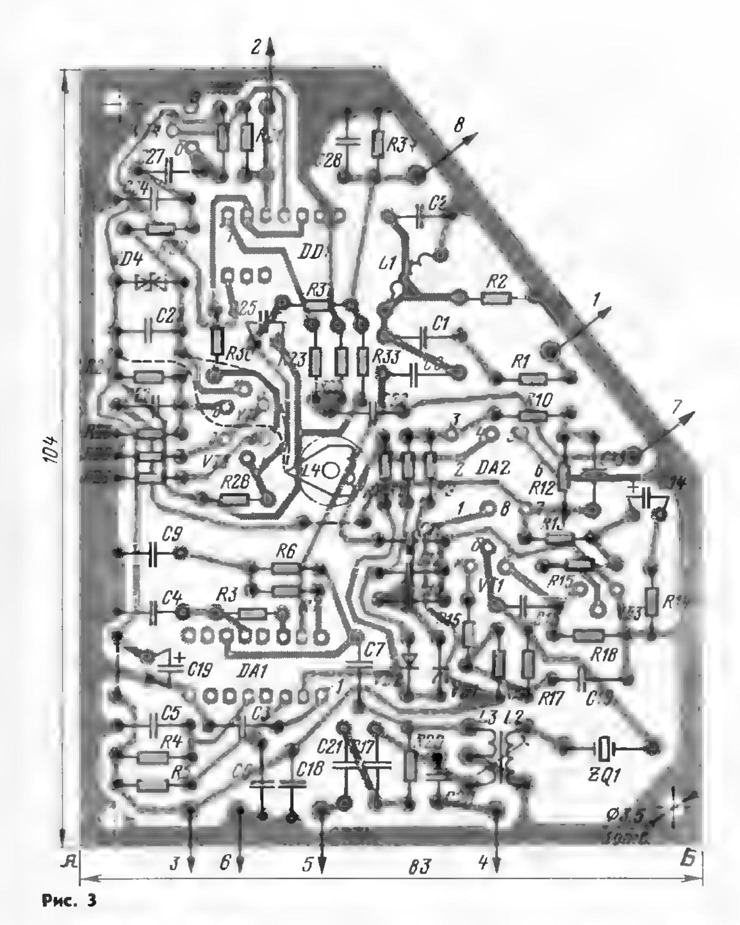


Рис. 3

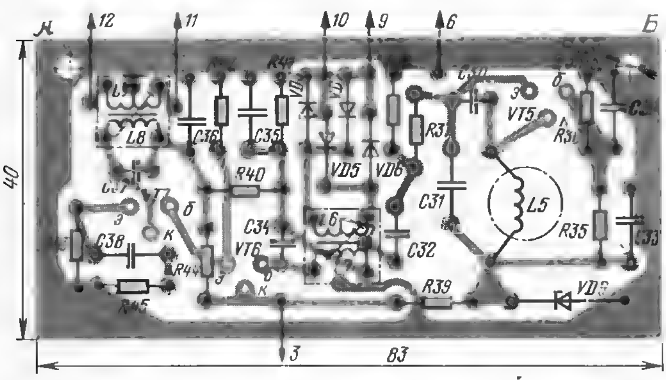


Рис. 4

150 пФ. Кроме того, в субмодуле сигналы цветности должны поступать с выводов 15 (через УЛЗ) и 1 (через резистивный делитель) микросхемы К174ХА9 на выводы 1 и 3 микросхемы К174ХАВ соответственно. Если это условие не выполняется, необходимо поменять местами выводы конденсаторов С17 и С15, подключенных к выводам 1 и 3 микросхемы К174ХА8.

Печатную плату устройства устанавливают на двух плоских кронштейнах размерами 8×20 мм, привинченных к металлической раме, окаймляющей модуль МЦ-2, так, чтобы она располагалась параллельно субмодулю. Переключатель SB1 размещают в нижней части на передней панели телевизора.

При налаживвнии устройства используют вольтметр и осциллограф (с полосой пропускания не менее 10 МГц и с входной емкостью пробника не более 15 пФ), а также кодер системы ПАЛ или воспроизводимую видеозапись цветных полос, кодированных в этой системе.

Переключатель SB1 устанавливают в положение «ПАЛ». Вольтметром ВР-11, В7-26 или ВК7-15 измеряют режимы работы всех элементов устройства по постоянному току. Отклонение напряжений от указанных на схеме не должно превышать ±10 %.

При неработающем телевизоре отключают а аналоге левый (по схеме) вывод резистора R31 и подключают его через дополнительный переменный резистор сопротивлением 68 кОм, у которого движок соединен с одним из крайних выводов, к контакту 3 устройства (+12 В). Тем самым выход детектора АРУ отключен, а для настройки обеспечено ручное управление испольнительной цепью устройства АРУ.

После этого включают телевизор и подают на него сигнал ПАЛ, а на осциллограф для синхронизации трехступенчатые строчные импульсы с телевизора — с контакта 5 соединителя X1(A2) · субмодуля. Вход Y осциллографа подключают к контрольной точке X10N субмодуля СМЦ (X4N или XN4 в СМЦ-2). Изменяя сопротивление дополнительного резистора, устанавливают размах сигнала цветности равным 1 В. Затем проверяют равенство амплитуд сигнала цветности в контрольных точках X14N и X15N субмодуля СМЦ (X9N и X10N в СМЦ-2) и при необходимости уравнивают их подстроечным резистором R17 в СМЦ (R11 в СМЦ-2).

Далее подключают осциллограф к контуру C2L1 аналога и, вращая подстроечник катушки L1, добиваются максимального размаха вспышки, который должен быть около 150 мВ.

Для установки частоты 4 433 619 ±20 Гц кварцевого генератора поднесущей катушку L1 замыкают перемычкой, подключают частотомер к выводам катушки L3 и вращают

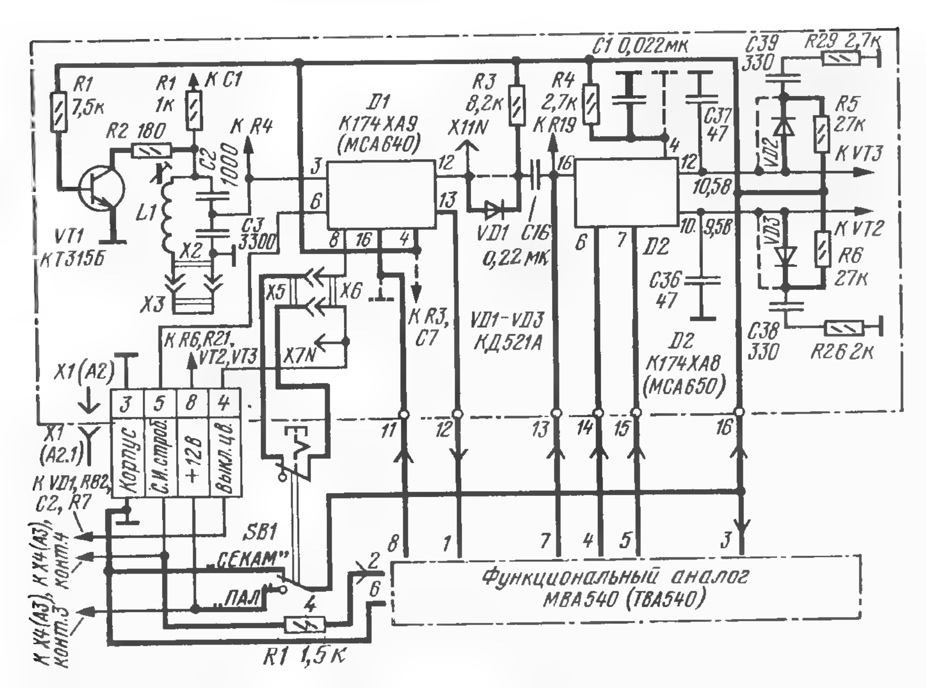


Рис. 5

подстроечник катушки L2. После настройки снимают перемычку с катушки L1.

В случаях применения некоторых кварцевых резонаторов, например, РК188МА-ВМ-2 (от видеомагнитофона «Электроника ВМ-12) или фирмы NEC, кварцевый генератор может возбуждаться на гармониках. С целью устранения этого явления параллельно катушке L2 подключают конденсатор емкостью 3,3...10 пФ, подобрав его так, чтобы колебания поднесущей частоты (контакт 4 или 5 устройства) были близки к синусоидальным. Для получения номинальной частоты генератора в этом случае последовательно с кварцевым резонатором устанавливают конденсатор емкостью 20...30 пФ.

После этого необходимо ввести устройство ФАПЧ аналога в синхронизм, для чего осциллограф подключают к выводу 7 микросхемы DA2. В режиме синхронизма устройства ФАПЧ на этом выводе наблюдаются близкие к прямоугольным импульсы полустрочной частоты с размахом около 2 В. При наличии низкочастотных биений на выводе 7 микросхемы DA2 ввести устройство ФАПЧ в синхронизм, медленно вращая подстроечник катушки L2.

Далее настраивают контур L4C23 резонансного усилителя на частоту 7,81 кГц по максимуму напряжения (при временно отключенном одном из выводов стабилитрона VD4) подстроечником катушки L4. При резонансе размах напряжения на коллекторе транзистора VT2 достигает 20...24 В. При подключении стабилитрона VD4 размах колебаний уменьшается до 12 В.

Затем налаживают детектор устройства АРУ. Подбирая резистор R30 в пределах сопротивлений 16...160 кОм, добиваются постоянного напряжения на коллекторе транзистора VT3, равного 5...6 В.

После этого проверяют работу делителя частоты строчных импульсов на микросхеме DD1 и узла цветовой синхронизации. На контакте 7 устройства должны наблюдаться импульсы формы меандр полустрочной частоты с размахом не менее 2,5 В. На выводе 4 микросхемы DD1 должны быть трехступенчатые строчные импульсы, но следующие с полустрочной частотой.

Проверяют также наличие колебаний поднесущей частоты на контактах 4 и 5 устройства. Их размах должен быть не менее 250 мВ.

При использовании аналога с субмодулем СМЦ-2 для дальнейшей проверки необходимо переключить устройство в режим «СЕКАМ» (переключателем SB1) и подстроить контур цветовой синхронизации L2C8 субмодуля. Наблюдая изображение принимаемой программы, вывинчивают подстроечник катушки L2 до тех пор, пока не получится правильная цветовая окраска изображения.

Затем восстанавливают соединение резистора R31 и подбирают при необходимости резистор R34 так, чтобы насыщенность цветного изображения в режимах «ПАЛ» и «СЕКАМ» была одинаковой.

Далее проверяют степень разнояркости соседних строк («полосатость») изображения. Если разнояркость заметна, ее можно свести к минимуму подстройкой согласования УЛЗ телевизора подстроечником катушки L3 субмодуля и подбором соотношения амплитуд цветоразностных «красного» и «синего» сигналов подстроечным резистором R17 субмодуля СМЦ (R11 в СМЦ-2).

Цветопередачу изображения проверяют при просмотре хорошего видеофильма. Цветовой тон в небольших пределах можно изменить подст-

роечником катушки L1 субмодуля.

Следует отметить, что существует несколько модификаций субмодуля СМЦ. В некоторых из них последовательность цветов при декодировании сигналов ПАЛ может быть неверной. В этом случае следует проверить правильность подключения входов синхронных детекторов к выходам коммутатора микросхемы К174ХА8: с выводов 13 и 15 на выводы 11 и 9 соответственно.

В случае включения функционального аналога с дополняющим узлом налаживание последнего упрощается при совмещении с процессом его сборки. Сначала монтируют каскады на транзисторах VT6 и VT7, но конденсатор С34 временно не устанавливают. С высокочастотного генератора (например, Г4-102) через конденсатор емкостью 10 пФ сигнал частотой 4,43 МГц и амплитудой 10...100 мВ подают на базу тразистора VT6. Контур C37L8 настраивают в резонанс подстроечником катушки L8 по максимуму напряжения на катушке L9 (контакты 11 и 12 узла).

Затем впаивают конденсатор С34, а также монтируют генератор на транзисторе VT5 и балансный преобразователь частоты на диодах VD5 — VD8. Кварцевый генератор аналога (выводы катушки L3) подключают к контактам 9 и 10 узла. Можно считать, что балансный преобразователь работает в номинальном режиме, если амплитуда напряжения на контактах 9 и 10, а также на правом по схеме выводе конденсатора С32 равна 100 мВ. Ее добиваются подбором витков катушки связи L3 и резистора R38.

Налаживание узла завершается подстройкой контуров L5C31C30 и L7C34 подстроечниками катушек L5 и L7 по максимуму напряжения на катушке L9 (контакты 11 и 12 узла). Амплитуду колебаний поднесущей частоты на контактах 11 и 12 устанавливают подбором резистора R45. Она должна быть не менее 125 мВ.

К. ФИЛАТОВ,
Б. ВАНДА

г. Таганрог



● В Институте перспективной вычислительной техники (Япония) продолжаются работы по разработке ЭВМ «PIM» параллельного действия пятого поколения, способной решать одновременно несколько задач. Ее программное обеспечение позволяет оперировать не с числами, а с понятиями и неопределенными частями информации или знаниями.

В конечном итоге предполагается создать ЭВМ с 1000 процессорами, способную выводить миллионы логических заключений в секунду (логическое заключение представляет собой параллельную процедуру, эквивалентную выполнению примерно 100 операций в современных ЭВМ). По заявлению разработчиков, ими уже достигнут значительный прогресс в разработке операционной системы и языков программирования.

Отличительной особенностью новой ЭВМ будет использование сочетания двух методов, один из которых предусматривает связь между процессорами через общее ЗУ, а второй — наличие собственного ЗУ в каждом процессоре и обмен посылками между процессорами через связные каналы. Таким образом, структура ЭВМ «PIM» строится в виде групп процессоров, использующих общее ЗУ, и отдельной связной сети, объединяющей их. Все это обеспечивает повышение быстродействия ЭВМ и позволяет вести одновременную обработку всех восьми разрядов в кодах данных. Для ЭВМ характерны более сложное программирование, а также временные задержки прохождения данных через связные каналы.

На современном этапе создан предпрототип «Мапти-PSI» — новой ЭВМ, содержащей 64 процессора. В нем реализована иная структура аппаратной оснастки, но рабочие программы, составленные для него, пригодны для исполнения и в ЭВМ «PIM».

● Фирма «Белл лабораториз» (США) разработала экспериментальный биполярный транзистор с частотой переключения 140 ГГц, который найдет применение в ЭВМ и связной технике сантиметрового и оптического диапазонов. Изготавливается он из соединений фосфида индия и арсенида галлия и индия методами молекулярнопучковой эпитаксии. По быстродействию этот транзистор превосходит свои аналоги в современных ЭВМ в 12 раз.

● Фирмой «Хоум электроникс» (США) разработан полупроводниковый блок памяти для использования в портативных ЭВМ. Особенность блока заключается в том, что он является энергонезависимым эквивалентом несменяемого магнитного диска. Блок памяти представляет собой сочетание динамических ЗУ с произвольной выборкой, имеющих резервное батарейное питание, и контроллера от ЗУ на магнитных дисках. Информация в динамических ЗУ хранится 10...30 дней. Емкость блока памяти 1 или 2 млн байтов, время обращения 9 мс.

● Можно ли управлять клавиатурой ЭВМ с помощью глаз! Именно для этой цели, в помощь инвалидам, на факультете биомедицинской техники Вирджинского университета совместно с фирмой «LC технолоджиз» (США) и разработано инфракрасное окулометрическое устройство. В нем используется источник инфракрасного света, устанавливаемый на высокоскоростной телевизионной камере и направляющий свет на зрачок. При остановке взгляда на определенной клавише соответствующий буквенный или цифровой знак появляется в верхней части экрана.

Скорость такого способа набора текстовой информации эквивалентна печатанию на клавиатуре одним пальцем.

● Использование компьютеров при протезировании зубов превратит эту неприятную процедуру из искусства зубного техника в технический процесс, который не зависит от умения человека.

В Миннесотском университете (США) разработана система, в которой используется стереофотограмметрический метод получения снимков поверхности зубов. При этом фотографируется каждая поверхность зуба под двумя различными углами. Далее компьютер по специальной программе переводит полученную информацию в цифровые данные. На их основе конструируется объемное изображение, по которому обрабатывающий прецизионный станок изготавливает коронку или протез.

Бесспорным преимуществом данной системы является то, что пациенты освобождаются от повторения некоторых процедур в случае поломки коронки, так как в памяти компьютера сохраняются все необходимые данные.



МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ ТЕХНИКА И ЭВМ

ПРОГРАММА DATA-ТРАНСЛЯТОР

Одним из наиболее популярных языков программирования вот уже в течение многих лет остается BASIC. Простота, удобство, наличие разнообразных трансляторов позволяют ему устойчиво лидировать в среде непрофессиональных программистов. Владельцы компьютеров «Радио-86РК» не являются исключением и, судя по всему, BASIC для них — основной язык программирования.

Пожалуй, главный недостаток практически всех интерпретаторов BASICа — низкое быстродействие. Широко распространенный среди пользователей «Радио-86РК» BASIC «МИКРОН» [1] является довольно совершенным интерпретатором и удачно сочетает компактность (8 килобайт) с относительно большими функциональными возможностями. Однако при разработке сложных расчетных и, особенно, динамических игровых программ его быстродействия явно не хватает. Высокое быстродействие характерно для программ в машинных кодах, но программирование на языках низкого уровня существенно сложнее, чем на BASICе и не всегда под силу даже программистам средней квалификации, не говоря уже о начинающих. Один из путей разрешения противоречия — включение в программу на BASICе фрагментов программы в машинных кодах. Программы в машинных кодах нередко используются и в тех случаях, когда нужно реализовать функцию, отсутствующую в числе стандартных функций языка высокого уровня.

Ранее уже описывалось как это делается [2] и публиковались такие «комбинированные» программы [3], поэтому кратко напомним только основные правила:

— коды программы записываем в программу на BASICе с помощью операторов DATA;

— после запуска программы необходимо переписать машинные коды в ОЗУ, используя операторы чтения и записи POKE;

— обращение к подпрограмме в машинных кодах из программы на языке BASIC осуществляется с помощью оператора USR.

Необходимая подпрограмма может быть автономно написана на АССЕМБЛЕРе и отлажена обычным способом. Наиболее рутинная часть работы — запись подпрограммы в виде набора данных в текст программы на языке BASIC. Обычно это делается вручную, отнимает много времени, нередко программистом допускаются ошибки, а сами подпрограммы невелики по объему. Естественно, возникает желание автоматизировать этот процесс. Предлагаемая Вашему вниманию программа «DATA — ТРАНСЛЯТОР» частично решает поставленную задачу. Программа позволяет дописать к имеющейся в ОЗУ ЭВМ программе, написанной на BASICе, текст подпрограммы в машинных кодах, также расположенной в ОЗУ. Подпрограмма дописывается в виде набора данных DATA, при этом числа могут быть записаны как в десятичном, так и в шестнадцатиричном виде по выбору оператора. Шестнадцатиричные числа автоматически маркируются знаком «&», как принято в интерпретаторе «МИКРОН». Оператор задает (в шестнадцатиричном виде) адреса начала и окончания области ОЗУ, в которую загружены подпрограмма (но не адреса рабочей области!) и номер строки, начиная с которой будет расположен набор данных. Нумерация строк происходит автоматически с шагом 10, в одной строке размещаются до 12 кодов.

Чтение данных и запись их в нерабочую область ОЗУ выполняются стандартными подпрограммами на BASICе. Как это делается — поясним на примере. Предположим, что подпрограмма в машинных кодах объемом 256 байт должна быть расположена в ОЗУ, начиная с адреса 5000Н. Типовая подпрограмма чтения и записи приведена в табл. 2. Если в программе используются несколько блоков данных или к ним неоднократно обращаются, нужно позаботиться об установке в нужных случаях в исходное положение указателя данных оператором RESTORE. Объем ассемблерной подпрограммы определяется только объемом свободной части ОЗУ и может достигать нескольких килобайт.

Коды программы «DATA — ТРАНСЛЯТОР» приведены в табл. 1. Программа располагается в адресах с 7000Н по 725ЕН, при этом область от 7235Н до 725ЕН является служебной, используется как буфер, поэтому при размещении программы «DATA — ТРАНСЛЯТОР» в ПЗУ занимаемый объем можно сократить на величину буфера. Контрольная сумма программы «DATA — ТРАНСЛЯТОР» приведена в табл. 3.

В компьютере с объемом ОЗУ 16 килобайт использовать программу «DATA — ТРАНСЛЯТОР» несколько сложнее из-за ограничений по памяти, однако все же она может быть полезной. В этом

ТАБЛИЦА 1.

```
7000 21 9C 71 CD 18 F8 21 35 72 3E 3E 77 23 06 00 CD
7010 03 F8 4F FE 2C CA 2A 70 FE 0D CA 4E 70 FE 08 CA
7020 39 70 D6 40 DA 33 70 79 D6 37 77 23 04 CD 09 F8
7030 C3 0F 70 79 D6 30 C3 2A 70 CD 09 F8 3E 00 2B 05
7040 77 0E 20 CD 09 F8 0E 08 CD 09 F8 C3 0F 70 11 59
7050 72 2B 78 FE 0F C2 00 70 7E FE 11 CA 7A 70 FE 0D
7060 CA 7A 70 FE 2C CA 76 70 4F 2B 7E 07 07 07 07 B1
7070 12 2B 13 C3 58 70 2B C3 58 70 2A 5D 72 7D 2F 6F
7080 7C 2F 67 23 EB 2A 5B 72 19 23 22 57 72 2A 45 21
7090 2B 2B 22 55 72 EB 2A 5D 72 2B 13 13 E5 2A 59 72
70A0 01 0A 00 7D 12 13 7C 12 09 22 59 72 E1 13 3E 83
70B0 12 13 3E 20 12 0E 0C 23 7E 13 C5 E5 4F 3A 36 72
70C0 FE 11 CA F9 70 FE 0D CA CD 70 C3 00 70 21 51 72
70D0 06 FF 79 04 D6 64 D2 D3 70 C6 64 CD F1 70 06 FF
70E0 04 D6 0A D2 E0 70 C6 0A CD F1 70 C6 30 77 C3 26
70F0 71 4F 78 C6 30 77 79 23 C9 3E 26 CD 4B 71 79 E6
7100 F0 CA 0E 71 0F 0F 0F 0F CD 1C 71 CD 4B 71 79 E6
7110 0F CD 1C 71 CD 4B 71 E1 C1 C3 5A 71 FE 0A DA 23
7120 71 C6 07 C6 30 C9 21 51 72 7E FE 30 CA 41 71 CD
7130 4B 71 23 7E CD 4B 71 23 7E CD 4B 71 E1 C1 C3 5A
7140 71 23 7E FE 30 C2 34 71 C3 37 71 12 13 C9 E5 2A
7150 57 72 2B 7C B5 22 57 72 E1 C9 0D CA 6A 71 CD 4E
7160 71 CA 76 71 3E 2C 12 C3 B7 70 CD 7C 71 CD 4E 71
7170 CA 8E 71 C3 9A 70 CD 7C 71 C3 8E 71 3E 00 12 13
7180 E5 2A 55 72 73 23 72 EB 22 55 72 EB E1 C9 3E 00
7190 12 13 12 13 12 EB 22 45 21 C3 6C F8 1F 2A 44 41
71A0 54 41 2D 74 72 61 6E 73 6C 71 74 6F 72 2A 0A 0A
71B0 0D 77 77 65 64 69 74 65 20 66 6F 72 6D 61 74 20
71C0 7E 69 73 6C 61 20 28 48 20 69 6C 69 20 44 29 2C
71D0 0A 0D 61 64 72 65 73 20 6E 61 7E 61 6C 61 20 69
71E0 20 6B 6F 6E 63 61 20 6F 62 6C 61 73 74 69 20 74
71F0 72 61 6E 73 6C 71 63 69 69 2C 0A 0D 6E 6F 6D 65
7200 72 20 70 65 72 77 6F 6A 20 73 74 72 6F 6B 69 20
7210 44 41 54 41 2C 20 6E 61 70 72 69 6D 65 72 3A 0A
7220 0D 3E 48 34 30 30 30 2C 34 30 32 46 2C 30 30 33
7230 32 0A 0D 3E 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
7240 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
7250 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
```

ТАБЛИЦА 2.

```
1000 FOR I=&5000 TO &50FF
1010 READ D
1020 POKE I,D
1030 NEXT I
```

ТАБЛИЦА 3.

```
7000 - 70FF     24A3
7100 - 71FF     706C
7200 - 725E     C0B2
--------------------
7000 - 725E     A1C1
```

ТАБЛИЦА 4.

```
3000 - 30FF     9C23
3100 - 31FF     282C
3200 - 325E     C0B2
--------------------
3000 - 325E     D201
```

ТАБЛИЦА 5.

```
0300  20 80 01 08 42 00 20 80 00 04 81 04 21 00 04 48
0310  01 08 08 81 00 10 00 01 08 49 00 84 04 20 80 04
0320  10 24 12 10 80 82 42 10 81 20 41 04 90 49 24 90
0330  10 20 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
0340  00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
```

случае коды программы должны располагаться в области от 3000H до 325EH, а в текст программы нужно внести изменения. В ячейки 7017 701C, 7021, 7026, 7032, 7038, 704D, 7057, 705D, 7062, 7067, 7075, 7079, 70C4, 70C9, 70CC, 70DB, 70DD, 70E5, 70EA, 7169 и 7175 необходимо вместо 70H записать 30H, в ячейки 7002, 70F0, 70FD, 7103, 710A, 710D, 7113, 7116, 711B, 7120, 712E, 7131, 7136, 713B, 7140, 7147, 714A, 715D, 7160, 7163, 716C, 716F, 7172, 7178 и 717B вместо 71H записать 31H и в ячейки 7008, 7050, 707C, 7087, 708C, 7094, 7098, 709F, 70AB, 70BF, 70CF, 7128, 7151, 7157, 7183 и 718A вместо 72H записать 32H. Контрольные суммы версии для ОЗУ 16К приведены в табл. 4.

Вполне вероятен случай, когда необходимо разместить программу «DATA — ТРАНСЛЯТОР» в другой области ОЗУ. Проще всего это сделать, если воспользоваться рекомендациями по перемещению программ в машинных кодах [5]. Для этого нужна таблица коррекции кодов BITMAP (табл. 5). Она занимает область ОЗУ от 300 до 34CH, контрольная сумма F6EEH. Для перемещения программы «DATA — ТРАНСЛЯТОР» нужно загрузить в ОЗУ коды этой программы, таблицу коррекции BITMAP и программу BITCOR [5]. В программе BITCOR нужно провести следующие изменения: в ячейки 105, 106H и 107, 108H записать адреса начала и конца буфера, в котором находится программа «DATA — ТРАНСЛЯТОР» (например, 1000H и 125EH), в ячейки 109, 10AH — новый адрес начала программы (например, 4000H), а в ячейки 10B, 10CH — старый адрес начала, 7000H. При записи не следует забывать, что первым нужно записать младший байт. В результате работы программы BITCOR в буфере будут сформированы коды программы, работающей в требуемой области ОЗУ.

Как работать с программой «DATA — ТРАНСЛЯТОР»? Прежде всего нужно загрузить интерпретатор BASICа «МИКРОН» и программу на BASICе, в которую будет встраиваться фрагмент в машинных кодах. Затем загружают и запускают командой G7000 программу «DATA — ТРАНСЛЯТОР». На экран выводится сообщение:

«DATA — ТРАНСЛЯТОР»

ВВЕДИТЕ ФОРМАТ ЧИСЛА (H или D),
АДРЕС НАЧАЛА И КОНЦА ОБЛАСТИ ТРАНСЛЯЦИИ,
НОМЕР ПЕРВОЙ СТРОКИ DATA, НАПРИМЕР:
>H4000, 402F, 0032

Если при вводе данных допущена ошибка, например, введено трехзначное число или недопустимый символ, происходит перезапуск программы и на экран вновь выводится исходное сообщение, ввод нужно повторить. Если же вместо шестнадцатиричных значений введены десятичные — программа «DATA — ТРАНСЛЯТОР» воспримет их как шестнадцатиричные и трансляция даст неверный результат.

После ввода требуемых данных происходит автоматическая трансляция ассемблерной подпрограммы в программу на BASICе. В примере задана трансляция подпрограммы, располо-

женной в ОЗУ с адреса 4000 по адрес 402FH и первая строка DATA будет иметь номер 50 (32H). Задавать номер строки в шестнадцатиричном виде не очень удобно, однако совсем не обязательно задавать «круглый» номер, достаточно проконтролировать, чтобы этот номер был больше, чем номер последней строки программы. По окончании трансляции нумерацию строк можно привести к привычному виду директивой RENUM. При желании можно легко преобразовать десятичный номер строки в его шестнадцатиричный эквивалент с помощью самого компьютера, работающего в режиме калькулятора. Для этого достаточно набрать на клавиатуре PRINT@N, где N — требуемый десятичный номер строки, и на экране появится его шестнадцатиричное значение.

Необходимо отметить, что текст программы на BASICе, в которую будет встраиваться ассемблерный фрагмент, можно и не загружать в ОЗУ. В этом случае «DATA — ТРАНСЛЯТОР» сам сформирует программу на BASICе, состоящую из одних блоков данных DATA. Их можно записать на магнитофон в виде отдельного файла, а затем, при необходимости, «добавлять» к какой-либо программе с помощью директивы MERGE.

При работе с программой «DATA — ТРАНСЛЯТОР» рекомендуется предварительно очистить ОЗУ (записать нули в неиспользуемую область ОЗУ) и, если загрузка программы не предполагается, произвести «холостой» запуск интерпретатора (при этом в ОЗУ будет записан адрес маркера конца программы). До трансляции нежелательно производить какие-либо манипуляции с программой на BASICе (запускать ее, редактировать, перенумеровывать строки и т. п.), в некоторых случаях это может привести к неправильной трансляции.

По окончании трансляции запускают интерпретатор BASICа, в ответ на запрос NEW? вводят N (чтобы сохранить программу), проверяют правильность трансляции, а затем производят все необходимые операции: редактирование, перенумерацию, запись на магнитофон, «сшивание» с другими программами и т. п.

В заключение отметим, что программа «DATA — ТРАНСЛЯТОР» может использоваться совместно с другими интерпретаторами BASICа, например с интерпретатором, описанным в [4] и аналогичными. Для этого достаточно в ячейки 70BE, 708FH и 7197, 7198H записать адрес маркера конца программы (для BASICа «МИКРОН» — 2145H, а для интерпретатора [4] — 0245H).

А. ДМИТРИЕВ,
Ю. ИГНАТЬЕВ

г. Москва

ЛИТЕРАТУРА

1. **Барчуков В., Фадеев Е.** Бейсик «МИКРОН» — Радио, 1988, № 8, с. 37—43.
2. **Зеленко Г., Панов В., Попов С.** Бейсик для «Микро-80». — Радио, 1985, № 2, с.39—42; № 3, с.42—45.
3. **Долгий А.** Компьютерные игры. — Радио, 1987, № 2, с.23—26,38; № 3, с.30—32.
4. **Долгий А.** Бейсик для «Радио-86РК». — Радио, 1987, № 1, с.30—32.
5. **Штефан Г.** О перемещении программ в машинных кодах. — Радио, 1989, № 3, с.51—54.

МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ ТЕХНИКА И ЭВМ

Подпрограммы обслуживания контроллера для двух способов его подключения приведены в табл. 3 и 4. По выполняемым функциям они одинаковы, но для контроллера, подключенного через порты ППИ, подпрограммы немного длиннее, что объясняется усложнением алгоритма обмена. Отличия коснулись также способа установки УСАПП в исходное состояние. При подключении через ППИ на выводе порта В, подключенном ко входу RESET (сброс) УСАПП, программно формируется импульс высокого уровня. Во втором случае в регистр команд УСАПП дважды записывается код, переводящий его независимо от предыдущего состояния в режим приема инструкции команды. Затем записывается инструкция программного сброса (код 40H).

Ниже кратко описаны подпрограммы обслуживания контроллера:

INIT — Подпрограмма настройки УСАПП и таймера. Перед ассемблированием подпрограммы присвойте метке M1 значение, соответствующее выбранному Вами режиму работы УСАПП, а метке KDIV — значение коэффициента деления, обеспечивающего необходимую скорость приема-передачи. Этот режим и скорость будут устанавливаться при каждом вызове подпрограммы INIT. Если возникает необходимость изменить режим и скорость, то вызовите подпрограмму настройки по адресу INIT1, предварительно занеся в регистры A и HL коды, соответствующие новому режиму. После настройки разрещены прием и передача, на выходах RTS (запрос передачи) и DTR (устройство готово) УСАПП установлен низкий уровень.

TX — Подпрограмма передачи последовательным кодом байта, задаваемого в регистре C. Если запрограммирована длина информационного слова меньше 8 бит, то старшие разряды байта не передаются. Если к моменту вызова подпрограммы передатчик УСАПП еще не начал передачу предыдущего слова или не готово к приему внешнее уст-

---

Окончание. Начало см. в «Радио», 1989, № 6, 38—42.

КОНТРОЛЛЕР ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОГО ИНТЕРФЕЙСА

ройство (на входе DSR — данные готовы — УСАПП высокий уровень), то подпрограмма ждет готовности. Если от внешнего устройства не подается сигнал CTS (передача разрешена), то для нормальной работы передатчика необходимо соединить выводы RTS и CTS контроллера.

ТАБЛИЦА 3.

```
;*** ПОДПРОГРАММЫ ОБСЛУЖИВАНИЯ КОНТРОЛЛЕРА ***
;******* ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОГО ИНТЕРФЕЙСА, *******
;******* ПОДКЛЮЧЕННОГО ЧЕРЕЗ КР580ИК55 *******
;             *ASD* 18/06/88
;
;АДРЕСА ПОРТОВ ИК55 (D14):
;
PA55:   EQU 0A000H
PB55:   EQU 0A001H
PC55:   EQU 0A002H
CW55:   EQU 0A003H
;
;АДРЕСА, ВЫВОДИМЫЕ В ПОРТ B:
;
NIL:    EQU 70H
RES51:  EQU 0F0H;СБРОС ВВ51
DAT51:  EQU 30H ;РЕГИСТР ДАННЫХ ВВ51
CW51:   EQU 31H ;РЕГИСТР КОМАНД ВВ51
;
CT0:    EQU 50H ;СЧЕТЧИК 0 ВИ53
CT1:    EQU 51H ;СЧЕТЧИК 1 ВИ53
CT2:    EQU 52H ;СЧЕТЧИК 2 ВИ53
CW53:   EQU 53H ;РЕГИСТР КОМАНД ВИ53
;
;НАЗНАЧЕНИЕ РАЗРЯДОВ ПОРТА C:
;
TXRD:   EQU 1   ;ПЕРЕДАТЧИК ГОТОВ
CTSN:   EQU 2   ;ПЕРЕДАЧА НЕ РАЗРЕШЕНА
DSRN:   EQU 4   ;ДАННЫЕ НЕ ГОТОВЫ
RXRD:   EQU 20H ;ПРИЕМНИК ГОТОВ
;
;+++ УПРАВЛЯЮЩЕЕ СЛОВО ВИ53 +++
;
BCD:    EQU 1   ;ДВ.-ДЕСЯТИЧНЫЙ СЧЕТ
;
MODE0:  EQU 0   ;
MODE1:  EQU 2   ;
MODE2:  EQU 4   ;ВЫБОР
MODE3:  EQU 6   ;РЕЖИМА
MODE4:  EQU 8   ;
MODE5:  [redacted] ;
;
ROF:    EQU 0   ;ЧТЕНИЕ НА ЛЕТУ
RLL:    EQU 10H ;ЧТЕНИЕ/ЗАПИСЬ МЛ. БАЙ
RLH:    EQU 20H ;ЧТЕНИЕ/ЗАПИСЬ СТ. БАЙ
RLW:    [redacted] 30H ;ЧТЕНИЕ/ЗАПИСЬ СЛОВА
;
SC0:    EQU 0   ;
SC1:    EQU 40H ;ВЫБОР СЧЕТЧИКА
```

ПРОДОЛЖЕНИЕ ТАБЛ. 3

```
SC2:    EQU 80H ;
;
;+++ ИНСТРУКЦИЯ РЕЖИМА ВВ51 +++
;
X1:     EQU 1   ;
X16:    EQU 2   ;МНОЖИТЕЛЬ СКОРОСТИ
X64:    EQU 3   ;
;
L5:     EQU 0   ;
L6:     EQU 4   ;ДЛИНА ИНФОРМАЦИОННОГО
L7:     EQU 8   ;СЛОВА
L8:     EQU 0CH ;
;
PEN:    EQU 10H ;РАЗРЕШЕНИЕ КОНТРОЛЯ
EP:     EQU 20H ;КОНТРОЛЬ ЧЕТНОСТИ
;
S1:     EQU 40H ;
S15:    EQU 80H ;ДЛИНА СТОП-БИТА
S2:     EQU 0C0H;
;
;+++ ИНСТРУКЦИЯ КОМАНДЫ ВВ51 +++
;
TXEN:   EQU 1   ;ПЕРЕДАТЧИК ВКЛЮЧЕН
DTR:    EQU 2   ;УСТРОЙСТВО ГОТОВО
RXE:    EQU 4   ;ПРИЕМНИК ВКЛЮЧЕН
SBRK:   EQU 8   ;ПРЕРЫВАНИЕ ПЕРЕДАЧИ
ER:     EQU 10H ;СБРОС ОШИБОК ПРИЕМА
RTS:    EQU 20H ;ПЕРЕДАЧА РАЗРЕШЕНА
IR:     EQU 40H ;ПРОГР. СБРОС УСАПП
EH:     EQU 80H ;РАЗРЕШЕНИЕ ПОИСКА
                ;СИНХРОСИМВОЛА
;
;*** ПОДПРОГРАММА НАСТРОЙКИ КОНТРОЛЛЕРА ***
;
;СКОРОСТЬ И РЕЖИМ УСАПП ПО УМОЛЧАНИЮ:
;
KDIV:   EQU 23  ;4800 БОД (F0=1,78 МГЦ)
MI:     EQU X16+L8+S2
;
INIT:   LXI H, KDIV
        MVI A,MI
INIT1:  PUSH PSW
;НАСТРАИВАЕМ D14 (A-ВВОД/ВЫВОД,
;B-ВЫВОД, C[0:2]-ВВОД)
        MVI A,0C1H
        STA CW55
;НАСТРАИВАЕМ ТАЙМЕР
        MVI A,CW53
        STA PB55
        MVI A,SC0+RLW+MODE3
        STA PA55
        MVI A,CT0
        STA PB55
        MOV A,L
        STA PA55
        MOV A,H
        STA PA55
;УСТАНАВЛИВАЕМ УСАПП В ИСХ. СОСТОЯНИЕ
        MVI A,RES51
        STA PB55
```

```
;ЗАПИСЫВАЕМ ИНСТРУКЦИЮ РЕЖИМА
        MVI A,CW51
        STA PB55
        POP PSW
        STA PA55
;УСТАНАВЛИВАЕМ ФЛАГ Z, ЕСЛИ ЗАДАНА
;РАБОТА С ТЕЛЕТАЙПОМ
        ANI OFCH              ;#
        CPI 80H               ;#
;ЗАПИСЫВАЕМ ИНСТРУКЦИЮ КОМАНДЫ
        MVI A,TXEN+DTR+RXE+RTS
        STA PA55
        MVI A,NIL
        STA PB55
        RNZ                   ;#
;ЕСЛИ ЗАДАНА РАБОТА С ТЕЛЕТАЙПОМ,
;ТО 5 РАЗ ПЕРЕДАЕМ КОД УСТАНОВКИ
;ЛАТИНСКОГО РЕГИСТРА
        LXI B,51FH            ;#
LAT:    CALL TX               ;#
        DCR B                 ;#
        JNZ LAT               ;#
;И ЗАПИСЫВАЕМ ПРИЗНАК ЛАТ. РЕГИСТРА
        MVI A,20H             ;#
        STA REG               ;#
        RET
;
;*** ПОДПРОГРАММА ПЕРЕДАЧИ ***
;**** БАЙТА ИЗ РЕГИСТРА C ****
;
TX:     PUSH PSW
;ЖДЕМ ГОТОВНОСТИ
TX1:    LDA PC55
        ANI TXRD+DSRN
        CPI TXRD
        JNZ TX1
;ПЕРЕДАЕМ БАЙТ
        MVI A,DAT51
        STA PB55
        MOV A,C
        STA PA55
        POP PSW
        RET
;
;*** ПОДПРОГРАММА ПРИЕМА БАЙТА В АККУМУЛЯТОР ***
;
RX:     MVI A,DAT51
        STA PB55
;ПРОВЕРЯЕМ ГОТОВНОСТЬ
        LDA PC55
        ANI RXRD
;ВОЗВРАТ С ФЛАГОМ ПЕРЕНОСА,
;ЕСЛИ ПРИЕМНИК НЕ ГОТОВ

        STC
        RZ
;ЧИТАЕМ ПРИНЯТЫЙ БАЙТ
        LDA PA55
        CMC
        RET
;
;ЯЧЕЙКА ОЗУ ДЛЯ ХРАНЕНИЯ ПРИЗНАКА
;РЕГИСТРА ТЕЛЕТАЙПА:
;
REG:    EQU 7653H ;АДРЕС НУЖНО УКАЗАТЬ ТОТ ЖЕ,
                  ;ЧТО В TTYOUT,TTYIN

END
```

RX Подпрограмма приема последовательного кода в аккумулятор. Если запрограммирована длина информационного слова меньше 8 бит, то старшие разряды аккумулятора заполняются нулями. Если с момента последнего обращения к подпрограмме RX новая информация не принята, то происходит возврат с установленным признаком переноса и нулевым кодом в аккумуляторе.

ТАБЛИЦА 4.

```
;*** ПОДПРОГРАММЫ ОБСЛУЖИВАНИЯ КОНТРОЛЛЕРА ***
;******* ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОГО ИНТЕРФЕЙСА, *******
;******** ПОДКЛЮЧЕННОГО К СИСТ. ШИНАМ ********
;              *ASD* 18/06/88
;
;АДРЕСА РЕГИСТРОВ УСАПП И ТАЙМЕРА:
;
DAT51:  EQU 0A800H     ;РЕГИСТР ДАННЫХ ВВ51
CW51:   EQU 0A801H     ;РЕГИСТР КОМАНД ВВ51
;
CT0:    EQU 0A400H     ;СЧЕТЧИК 0 ВИ53
CT1:    EQU 0A401H     ;СЧЕТЧИК 1 ВИ53
CT2:    EQU 0A402H     ;СЧЕТЧИК 2 ВИ53
CW53:   EQU 0A403H     ;РЕГИСТР КОМАНД ВИ53
;
;+++ УПРАВЛЯЮЩЕЕ СЛОВО ВИ53 +++
;
BCD:    EQU 1   ;ДВ.-ДЕСЯТИЧНЫЙ СЧЕТ
;
MODE0:  EQU 0   ;
MODE1:  EQU 2   ;
MODE2:  EQU 4   ;ВЫБОР
MODE3:  EQU 6   ;РЕЖИМА
MODE4:  EQU 8   ;
MODE5:  EQU 0AH ;
;
ROF:    EQU 0   ;ЧТЕНИЕ НА ЛЕТУ
RLL:    EQU 10H ;ЧТЕНИЕ/ЗАПИСЬ МЛ. БАЙТА
RLH:    EQU 20H ;ЧТЕНИЕ/ЗАПИСЬ СТ. БАЙТА
RLW:    EQU 30H ;ЧТЕНИЕ/ЗАПИСЬ СЛОВА
;
SC0:    EQU 0   ;
SC1:    EQU 40H ;ВЫБОР СЧЕТЧИКА
SC2:    EQU 80H ;
;
;+++ ИНСТРУКЦИЯ РЕЖИМА ВВ51 +++
;
X1:     EQU 1   ;
X16:    EQU 2   ;МНОЖИТЕЛЬ СКОРОСТИ
X64:    EQU 3   ;
;
L5:     EQU 0   ;
L6:     EQU 4   ;ДЛИНА ИНФОРМАЦИОННОГО
L7:     EQU 8   ;СЛОВА
L8:     EQU 0CH ;
;
PEN:    EQU 10H ;РАЗРЕШЕНИЕ КОНТРОЛЯ
EP:     EQU 20H ;КОНТРОЛЬ ЧЕТНОСТИ
;
S1:     EQU 40H ;
S15:    EQU 80H ;ДЛИНА СТОП-БИТА
S2:     EQU 0C0H;

;
;+++ ИНСТРУКЦИЯ КОМАНДЫ ВВ51 +++
;
TXEN:   EQU 1   ;ПЕРЕДАТЧИК ВКЛЮЧЕН
DTR:    EQU 2   ;УСТРОЙСТВО ГОТОВО
RXE:    EQU 4   ;ПРИЕМНИК ВКЛЮЧЕН
SBRK:   EQU 8   ;ПРЕРЫВАНИЕ ПЕРЕДАЧИ
ER:     EQU 10H ;СБРОС ОШИБОК ПРИЕМА
RTS:    EQU 20H ;ПЕРЕДАЧА РАЗРЕШЕНА
IR:     EQU 40H ;ПРОГР. СБРОС УСАПП
EH:     EQU 80H ;РАЗРЕЖЕНИЕ ПОИСКА
                ;СИНХРОСИМВОЛА
;
;+++ РЕГИСТР СОСТОЯНИЯ ВВ51 +++
;
TXRDY:  EQU 1   ;ПЕРЕДАТЧИК ГОТОВ
RXRDY:  EQU 2   ;ПРИЕМНИК ГОТОВ
TXE:    EQU 4   ;ПЕРЕДАЧА ЗАКОНЧЕНА
PE:     EQU 8   ;ОШИБКА ЧЕТНОСТИ
OE:     EQU 10H ;ПЕРЕПОЛНЕНИЕ ПРИЕМНИКА
FE:     EQU 20H ;ОШИБКА ФОРМАТА
SYNDET: EQU 40H ;СИНХРОСИМВОЛ НАЙДЕН
DSR:    EQU 80H ;ПЕРЕДАТЧИК ДАННЫХ ГОТОВ
;
;*** ПОДПРОГРАММА НАСТРОЙКИ КОНТРОЛЛЕРА ***
;
;СКОРОСТЬ И РЕЖИМ УСАПП ПО УМОЛЧАНИЮ:
;
KDIV:   EQU 23  ;4800 БОД (F0=1,78 МГЦ)
```

```
MI:     EQU X16+L8+S2
;
INIT:   LXI H, KDIV
        MVI A,MI
INIT1:  PUSH PSW
;НАСТРАИВАЕМ ТАЙМЕР
        MVI A,SCO+RLW+MODE3
        STA CW53
        MOV A,L
        STA CTO
        MOV A,H
        STA CTO

;УСТАНАВЛИВАЕМ УСАПП В ИСХ. СОСТОЯНИЕ
        MVI A,1
        STA CW51
        STA CW51
        MVI A,IR
        STA CW51
;ЗАПИСЫВАЕМ ИНСТРУКЦИЮ РЕЖИМА
        POP PSW
        STA CW51
;УСТАНАВЛИВАЕМ ФЛАГ Z, ЕСЛИ ЗАДАНА
;РАБОТА С ТЕЛЕТАЙПОМ
        ANI 0FCH                ;#
        CPI 80H                 ;#


;ЗАПИСЫВАЕМ ИНСТРУКЦИЮ КОМАНДЫ
        MVI A,TXEN+DTR+RXE+RTS
        STA CW51
        RNZ                     ;#
;ЕСЛИ ЗАДАНА РАБОТА С ТЕЛЕТАЙПОМ,
;ТО 5 РАЗ ПЕРЕДАЕМ КОД УСТАНОВКИ
;ЛАТИНСКОГО РЕГИСТРА
        LXI B,51FH              ;#
LAT:    CALL TX                 ;#
        DCR B                   ;#
        JNZ LAT                 ;#
;И ЗАПИСЫВАЕМ ПРИЗНАК ЛАТ. РЕГИСТРА
        MVI A,20H               ;#
        STA REG                 ;#
        RET
;
;*** ПОДПРОГРАММА ПЕРЕДАЧИ ***
;**** БАЙТА ИЗ РЕГИСТРА C ****
;
TX:     PUSH PSW
;ЖДЕМ ГОТОВНОСТИ
TX1:    LDA CW51
        ANI TXRDY+DSR
        CPI TXRDY+DSR
        JNZ TX1
;ПЕРЕДАЕМ БАЙТ
        MOV A,C
        STA DAT51
        POP PSW
        RET
;
;
;*** ПОДПРОГРАММА ПРИЕМА БАЙТА В АККУМУЛЯТОР ***
;
RX:
;ПРОВЕРЯЕМ ГОТОВНОСТЬ
        LDA CW51
        ANI RXRDY
;ВОЗВРАТ С ФЛАГОМ ПЕРЕНОСА,
;ЕСЛИ ПРИЕМНИК НЕ ГОТОВ
        STC
        RZ
;ЧИТАЕМ ПРИНЯТЫЙ БАЙТ
        LDA DAT51
        CMC
        RET
;
;ЯЧЕЙКА ОЗУ ДЛЯ ХРАНЕНИЯ ПРИЗНАКА
;РЕГИСТРА ТЕЛЕТАЙПА:
;
REG:    EQU 7653H ;АДРЕС НУЖНО УКАЗАТЬ ТОТ ЖЕ,
                  ;ЧТО В TTYOUT,TTYIN

END
```

ТАБЛИЦА 5.

```
;*** ПОДПРОГРАММЫ РАБОТЫ С ТЕЛЕТАЙПОМ ***
;           *ASD* 01/07/88
;
;ИСПОЛЬЗУЮТ ПОДПРОГРАММЫ TX,RX.
;В ПОДПРОГРАММЕ INIT ЗАДАТЬ ИНСТРУКЦИЮ
;РЕЖИМА 82H ИЛИ 83H
;
;ЯЧЕЙКА ОЗУ ДЛЯ ХРАНЕНИЯ ПРИЗНАКА
;РЕГИСТРА ТЕЛЕТАЙПА:
;
REG:    EQU 7653H   ;ДЛЯ ОЗУ 32К
;
;*** ПОДПРОГРАММА ПЕРЕДАЧИ ***
;
;ПЕРЕДАВАЕМЫЙ СИМВОЛ (В КОДЕ КОИ-7)
;ЗАДАЕТСЯ В РЕГИСТРЕ C. ВМЕСТО СИМВОЛОВ,
;ОТСУТСТВУЮЩИХ В МТК-2, ПЕРЕДАЕТСЯ ТОЧКА.
;
TTYOUT: PUSH PSW
        PUSH H
        PUSH B
        MOV A,C
        ANI 7FH
        MOV C,A
        CPI 0AH
        JZ LF   ;ПЕРЕВОД СТРОКИ
        CPI 0DH
        JZ CR   ;ВОЗВРАТ КАРЕТКИ
        CPI ' '
        JZ BL   ;ПРОБЕЛ
;СИМВОЛЫ С КОДОМ МЕНЬШЕ 20H
;НЕ ПЕРЕДАЮТСЯ
        JM RTRN
;ПЕРЕВОДИМ КОИ-7 В МТК-2
        LXI H,ASCITC-20H
        MVI B,0
        DAD B
;ВЫДЕЛЯЕМ ПРИЗНАК РЕГИСТРА
        MVI A,0E0H
        ANA M
        MOV B,A

;ЕСЛИ РЕГИСТР НЕ СОВПАДАЕТ С УСТАНОВ-
;ЛЕННЫМ, ПЕРЕДАЕМ КОД СМЕНЫ РЕГИСТРА
        LDA REG
        CMP B
        JZ XMT
        MOV A,B
        STA REG
        RLC
        JC SETFIG
        RLC
        JC SETRUS
        MVI C,1FH
SETREG: CALL TX
;ПЕРЕДАЕМ СИМВОЛ В МТК-2
XMT:    MOV C,M
XMT1:   CALL TX
RTRN:   POP B
        POP H
        POP PSW
        RET
;ПЕРЕВОД СТРОКИ
LF:     MVI C,2
        JMP XMT1
;ПРОБЕЛ
BL:     MVI C,4
        JMP XMT1
;ВОЗВРАТ КАРЕТКИ
CR:     MVI C,8
        JMP XMT1
;ЦИФРОВОЙ РЕГИСТР
SETFIG: MVI C,1BH
        JMP SETREG
;РУССКИЙ РЕГИСТР
SETRUS: MVI C,0
        JMP SETREG
;
;*** ПОДПРОГРАММА ПРИЕМА ***
;
;ЖДЕМ ОЧЕРЕДНОЙ СИМВОЛ
TTYIN:  CALL RX
```

ПРОДОЛЖЕНИЕ ТАБЛ. 5

```
        JC TTYIN
        ANI 1FH
;ОБРАБАТЫВАЕМ ВК, ПРОБЕЛ И ПС
        CPI 2
        JNZ TI1
        MVI A, 0AH
        [redacted]
TI1:    CPI 4
        JNZ TI2
        MVI A,20H
        RET
TI2:    CPI 8
        JNZ TI3
        MVI A,0DH
        RET

;ОБРАБАТЫВАЕМ КОДЫ СМЕНЫ РЕГИСТРОВ
TI3:    PUSH H
        LXI H,REG
        CPI 1FH
        JNZ TI4
        MVI M,20H       ;ЛАТИНСКИЙ
TI4:    CPI 0
        JNZ TI5
        MVI M,40H       ;РУССКИЙ
TI5:    CPI 1BH

        JNZ TI6
        MVI M,80H       ;ЦИФРЫ
TI6:    ANA M
;ОБРАБАТЫВАЕМ КОД ТОЧКИ
        CPI 9CH
        JNZ TI7
        MVI A,'.'
        POP H
        [redacted]
;ПЕРЕВОДИМ МТК-2 В КОИ-7
TI7:    PUSH B
        MVI C,5FH
        LXI H,ASCITC
TI8:    CMP M
        JZ TI9
        INX H
        DCR C
        JNZ TI8
TI9:    MOV A,C
        XRI 7FH
        POP B
        POP H
        [redacted]
;
;*** ТАБЛИЦА ПЕРЕВОДА КОИ-7 В МТК-2 ***
;
ASCITC: DB 84H,9CH,85H,9CH,9CH,9CH,9CH,85H
        DB 8FH,92H,89H,91H,82H,83H,9CH,9DH
        DB 96H,97H,93H,81H,8AH,90H,95H,87H
        DB 86H,98H,8EH,9CH,9CH,9EH,9CH,99H
        DB 9CH,23H,39H,2EH,29H,21H,2DH,3AH
        DB 34H,26H,2BH,2FH,32H,3CH,2CH,38H
        DB 36H,37H,2AH,25H,30H,27H,3EH,33H
        DB 3DH,35H,31H,9CH,9CH,9CH,9CH,9CH
        DB 8BH,43H,59H,4EH,49H,41H,4DH,5AH
        DB 54H,46H,4BH,4FH,52H,5CH,4CH,58H
        DB 56H,57H,4AH,45H,50H,47H,5EH,53H
        DB 5DH,55H,51H,9AH,8DH,94H,8AH,9CH
;
[redacted]
```

Как отмечалось выше, контроллер позволяет связать компьютер «Радио-86РК» с телетайпом или с любительской радиостанцией, работающей RTTY. В этом случае достаточно установить длину информационного слова 5 бит, длительность стоп-бита, равную 1,5 длительности информационного бита, и нужную скорость обмена. В подпрограмме INIT предусмотрено, что при задании такого режима на телетайп пятикратно выдается код установки латинского регистра. В специально отведенной ячейке ОЗУ записывается признак того, что на телетайпе установлен латинский регистр. Если в этом нет необходимости, то из подпрограммы INIT можно удалить команды, отмеченные знаком ## в поле комментария.

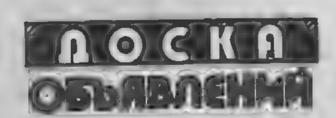
Для работы с телетайпом предназначены подпрограммы TTYOUT и TTYIN , приведенные в табл. 5. Обе подпрограммы независимы от способа подключения контроллера к компьютеру, однако используют описанные выше подпрограммы TX и RX. Они используют также общую ячейку ОЗУ для хранения признака регистра телетайпа (она имеет метку REG). Код в этой ячейке изменяется как при приеме, так и при передаче кода смены регистра. При дуплексной работе (т. е. одновременном приеме одной и передаче другой информации) это может привести к искажению принимаемых данных. В этом случае нужно хранить признаки регистров приема и передачи в отдельных ячейках.

TTYOUT Подпрограмма передачи получает передаваемый символ в регистре С процессора. Символ задается в коде КОИ-7, принятом для представления информации в компьютере. Подпрограмма перекодирует его в соответствии с международным телеграфным кодом номер 2, при необходимости вставляет коды перевода регистра. Символы, коды которых предусмотрены в КОИ-7, но отсутствуют в МТК-2, автоматически заменяются кодом точки. Управляющие коды (меньше 20Н) игнорируются, кроме перевода строки (0АН) и возврата каретки (0DH).

TTYIN Подпрограмма принимает символы в коде МТК-2 и перекодирует их в КОИ-7 с учетом кодов смены регистров. Код символа возвращается в аккумуляторе.

А. ДОЛГИЙ

г. Москва





УМЗЧ высокой верности

ДЕТАЛИ И КОНСТРУКЦИЯ

Каждый канал усилителя собран на отдельной печатной плате. Чертеж печатной платы одного канала УМЗЧ показан на рис. 4. Транзисторы VT12, VT13 установлены на теплоотводах из листового металла толщиной 0,5...1 мм (латунь, алюминий) площадью 6 см^2.

Для исключения «наведенных» искажений каждый из общих выводов печатной платы $О_1$, $О_2$, $О_3$ (рис. 1), а также «земляной» провод нагрузки каждого канала необходимо соединить с общей точкой всех четырех конденсаторов сглаживающих фильтров выпрямителей отдельными проводниками, как показано на рис. 5.

Резисторы R37 — R40 и конденсатор C21 (см. рис. 1), смонтированы на печатной плате устройства защиты АС (рис. 6).

Мощные выходные транзисторы VT15, VT16 должны быть установлены на теплоотводы с такой площадью, при которой температура их корпусов в наиболее термонапряженном режиме (или рассеиваемой на одном транзисторе мощности $P_{к\,max} = U^2_{пит}/10R_н$) не превышала бы +80 °С. Автор применил теплоотводы с тепловым сопротивлением 1,2 °С/Вт. Транзистор VT8, обеспечивающий термостабилизацию тока покоя, установлен через изолирующую прокладку на теплоотводе транзистора VT15.

Вторичные обмотки каждого из сетевых трансформаторов T1, T2 (рис. 5) должны быть

Рис. 4

Окончание. Начало см. в «Радио», 1989, № 6

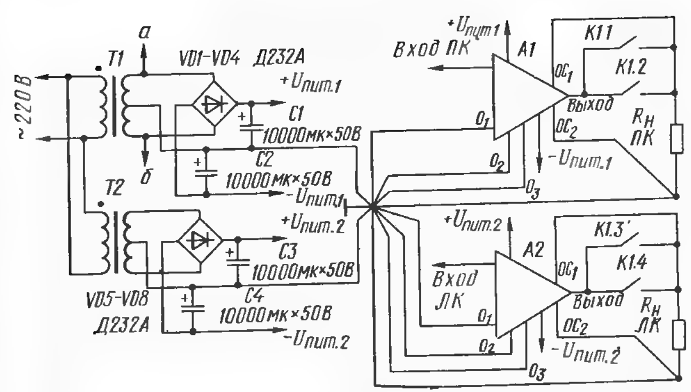


Рис. 5

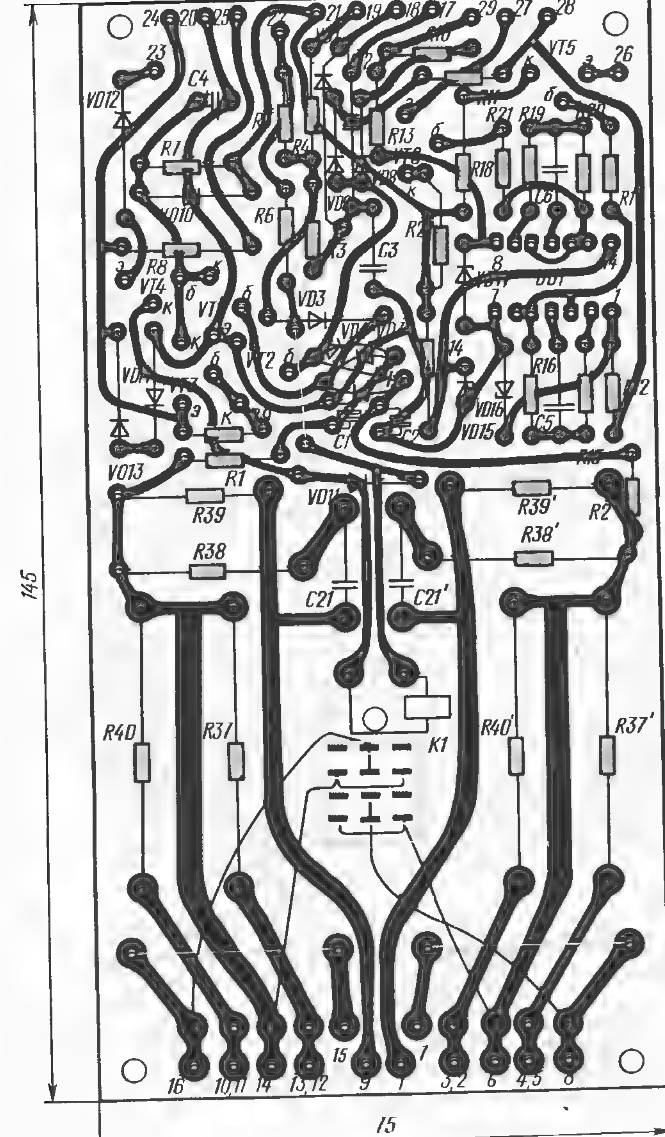


Рис. 6

рассчитаны на средний ток $I \geqslant \sqrt{2P_н/R_н}/\pi$. Для уменьшения магнитных наводок на окружающую УМЗЧ аппаратуру (особенно магнитофоны) сетевые трансформаторы целесообразно выполнить на тороидальных магнитопроводах и расположить их один над другим, подключив первичные обмотки трансформаторов к сети противофазно.

Возможная замена элементов усилителя: ОУ DA2 — К140УД7, К140УД12, К140УД14, К140УД17; DA1 — К574УД1Б, DA3 — К544УД2, К544УД1. Стабилитроны VD1, VD2 — любые маломощные на напряжение 12...14 В. Диоды VD3 — VD6 — любые кремниевые маломощные, диоды устройства защиты АС (рис. 3) — кремниевые маломощные с обратным напряжением не менее 50 В. Микросхему DD1 можно заменить на К561ЛЕ5, реле К1 (РЭС-22 РФ4.500.130) — РЭС-6, паспорт РФО.452.110 или РФ0.452.100.

Отклонение номиналов резисторов R33 — R36 УМЗЧ от указанных на схеме не должно превышать ±2 %, остальных — ±10 %. Подстроечные резисторы R21, R26, R32 — СП5-3. Конденсаторы могут быть КМ-6, К73-9, К73-17. Автор применил К73-11. Отклонения номиналов конденсаторов С2, С4, С6, С16 и С18 от указанных на схеме не должно превышать ±20 %, остальных — +80...—20 %.

НАЛАЖИВАНИЕ

Перед налаживанием усилителя отключают нагрузку и временно подключают резистор R36 (ООС по переменному току) к общей точке резисторов R37 и R40. Движок резистора R32 должен при этом находиться в среднем положении, R26 — в крайнем верхнем, R21 — в крайнем правом (по схеме). Вход устройства компенсации на ОУ DA3 ($ОС_2$, см. рис. 1) соединяют с общим проводом.

Подав на УМЗЧ питающие напряжения, резистором R21 по падению напряжения на резисторах R37, R40 (т. е. между эмиттерами VT15 и VT16), которое должно быть равным 0,1(R37+R40) В, т. е. 66 мВ,

устанавливают начальный ток транзисторов выходного каскада равным 100 мА. После этого резистором R32 устанавливают постоянный потенциал на выходе УМЗЧ в пределах ±0,5 мВ. Если же достичь балансировки нуля резистором R32 не удается, необходимо заменить ОУ DA1 или соединить его выводы 2 и 8 резистором сопротивлением 150...300 кОм.

В последнюю очередь устанавливают порог срабатывания токовой защиты. Для этого нагружают усилитель резистором сопротивлением 2 Ом, на вход подают синусоидальный сигнал частотой около 1 кГц и увеличивают его амплитуду до тех пор, пока средний потребляемый усилителем ток не достигнет 4,4 А. После этого резистором R26 добиваются срабатывания триггера защиты (о чем сигнализирует загорание светодиода HL1). Две последние операции во избежание перегрева мощных выходных транзисторов необходимо производить оперативно, не более 1 мин.

Устройство защиты АС налаживания не требует, необходимо лишь проверить его работоспособность, подавая поочередно напряжения ±2 В на резисторы R1 или R2 и $-U_{пит1}$ — на R10 или R11, а также снимая напряжения $\pm U_{пит1}$, $\pm U_{пит2}$ и сетевое, что должно приводить к прекращению свечения светодиода HL1 и размыканию контактов реле K1. Кроме того, при подаче напряжения $-U_{пит1}$ на резисторы R10 или R11 должны прерывисто светиться светодиоды HL2 или HL3.

Эксплуатация усилителя особенностей не имеет, за исключением устройства компенсации сопротивления проводов на ОУ DA3. Для ее нормальной работы как «горячий», так и «земляной» проводники, соединяющие УМЗЧ с АС, должны быть однотипными и равной длины, а вход устройства компенсации (OC_2) должен быть подключен тонким проводником (например, ПЭЛШО 0,12) к общей точке АС и «земляного» проводника непосредственно на зажиме АС. При необходимости устройство компенсации может быть отключено: для этого достаточно его вход оставить свободным или заземлить. В этом случае оно не будет оказывать на работу УМЗЧ никакого воздействия.

Параметры, полученные автором при испытаниях его экземпляра УМЗЧ при работе от источников питания напряжением $U_{пит} = \pm 45$ В, таковы:

Чувствительность, В	0,8
Входное сопротивление, кОм	34
Номинальная выходная мощность на нагрузке 8 Ом, Вт	100
Динамическая мощность, Вт, на нагрузке, Ом:	
4; 2	200
1	100
Скорость изменения выходного напряжения (без цепи R1C2), В/мкс	18
Время установления (без цепи R1C2), мкс	4
Полоса эффективно усиливаемых частот, Гц, по уровню 0...—0,5 дБ	5...35 000
Отклонение ФЧХ от линейной, град, на частотах, Гц:	
20	+5
35 000	—5
5	+45
130 000	—45
Коэффициент демпфирования в диапазоне частот 5...35 000 Гц, более	1000

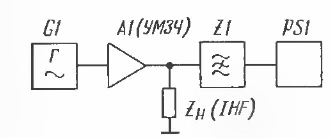


Рис. 7

Все испытания, кроме измерения выходной мощности, проводились на эквивалент нагрузки по стандарту IHF (см. рис. 3 в статье автора «К вопросу об оценке нелинейных искажений УМЗЧ» в «Радио», 1989, № 5, с. 54—57).

Схема измерения коэффициента гармоник показана на рис. 7. Коэффициент гармоник измерялся спектроанализатором СК4-56 (PS1), в качестве источника сигнала использовался генератор Г3-118 (G1). Для увеличения разрешающей способности измерений первая гармоника сигнала с выхода УМЗЧ подавлялась на 60...62 дБ режекторным фильтром ЕХ2.067.075 (Z1), входящим в комплект поверки генератора Г3-118. Точность таких измерений определяется собственным коэффициентом гармоник генератора. У прибора, которым пользовался автор, уровень гармоник не превышал —110 дБ ($К_г \leqslant 0{,}00032$ %) на частоте 1 кГц и —100 дБ ($К_г \leqslant 0{,}001$ %) на частоте 10 кГц.

На рис. 8 приведен спектр сигнала частотой 1000 Гц на выходе усилителя при работе на нагрузку IHF и выходной мощности 100 Вт. Уровень наиболее значимой второй гармоники с учетом подавления на 60 дБ первой гармоники составляет —105 дБ, что соответствует $К_{г2} = 0{,}00056$ %. Уровень гармоник высших порядков сравним с уровнем гармоник генератора. Спектр сигнала, показанный на рис. 9, соответствует тем же условиям, но при работе на резистивную нагрузку сопротивлением 1 Ом при выходной мощности УМЗЧ 50 Вт. В этом случае уровень второй гармоники выше —92 дБ ($К_{г2} = 0{,}0025$ %), но все же линейность усилителя достаточно высока. Относительный уровень гармоник при выходной мощности 30, 10, 1 и 0,1 Вт лежит ниже —110 дБ как для IHF нагрузки, так и для нагрузки сопротивлением 1 Ом.

На рис. 10 показан спектр выходного сигнала УМЗЧ вблизи 10 кГц при его работе на нагрузку IHF и входном сигнале, состоящем из двух синусоидальных сигналов частотой 10 кГц и 250 Гц с соотношением амплитуд 1:4. Мощность в нагрузке составляет 100 Вт, спектральная составляющая 10 кГц подавлена на 62 дБ, а ближайшие составляющие интермодуляционных искажений (9750 и 10 250 Гц) подавлены из-за неидеальной кривой режекции фильтра на 9 дБ. С учетом этого легко убедиться в том, что уровень составляющих интермодуляционных искажений не превышает —100 дБ, или $К_{им} < 0{,}001$ %,

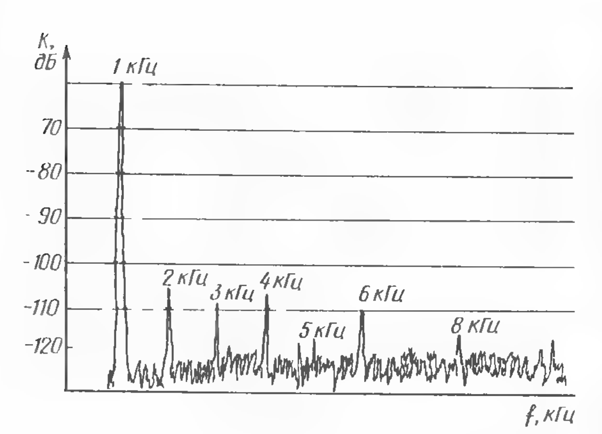


Рис. 8

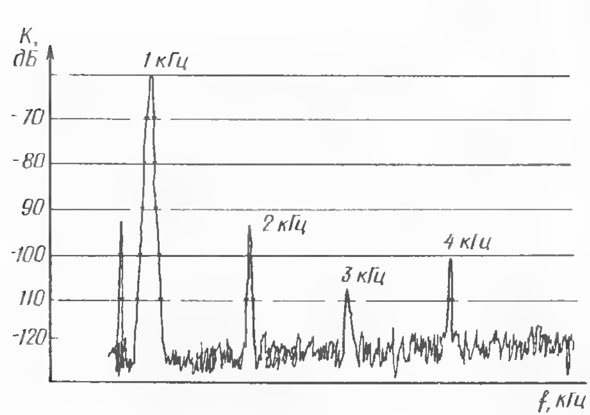


Рис. 9

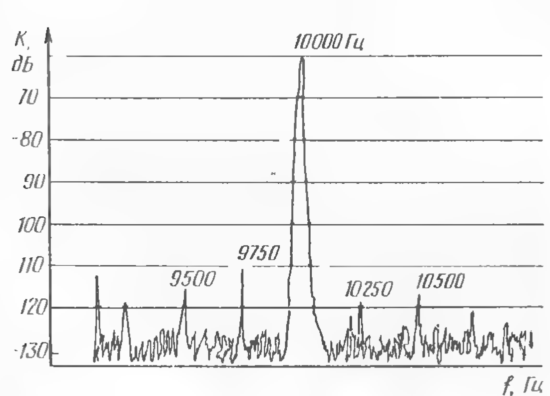
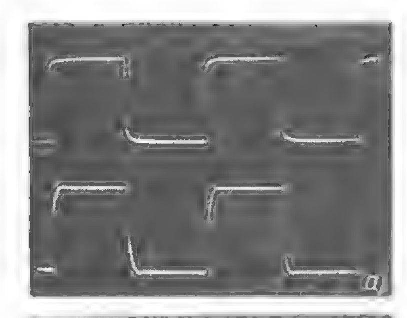
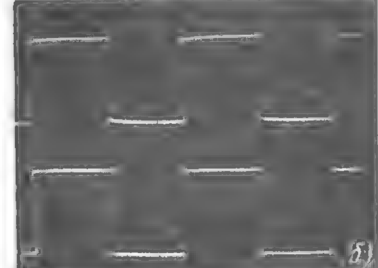


Рис. 10





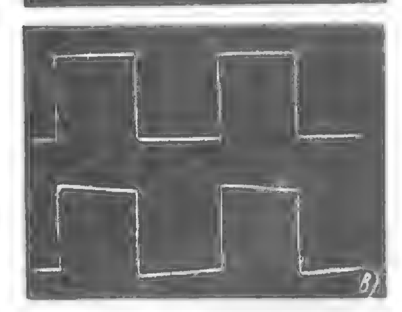


Рис. 11

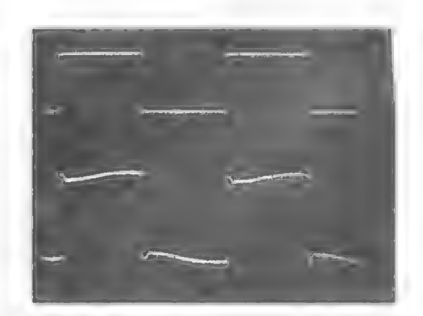


Рис. 12

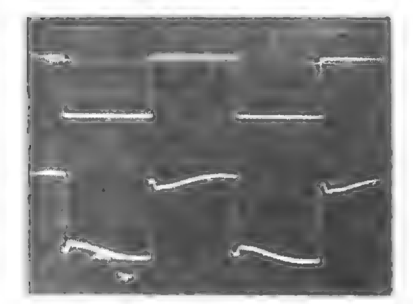


Рис. 13

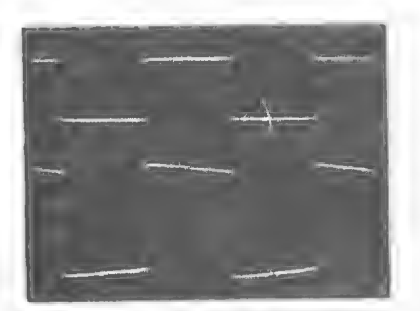


Рис. 14

т. е. совпадает с уровнем искажений генератора Г3-118 на частоте 10 кГц.

На рис. 11 а, б и в приведены осциллограммы сигнала на входе (верхние осциллограммы) и выходе усилителя при частотах повторения напряжения прямоугольной формы соответственно 20 кГц, 1 кГц и 50 Гц. Первая из них свидетельствует о апериодической («гладкой») переходной характеристике усилителя, а последняя — незначительном (<5 %) спаде вершины низкочастотного импульса.

Осциллограммы, показанные на рис. 12 и 13, иллюстрируют форму напряжения на зажимах АС (нижние части осциллограмм) сопротивлением соответственно 8 и 4 Ом при входном сигнале прямоугольной формы частотой повторения 50 Гц (верхние осциллограммы). Для имитации нагрузки 8 Ом использовались АС SB-3170 японской фирмы «Technics», а для имитации нагрузки 4 Ом — эти же АС, включенные параллельно. УМЗЧ соединен с АС проводниками сечением 0,5 мм^2, длиной 20 м. Устройство компенсации сопротивления проводов отключено (ОС$_2$ на рис. 1).

Для сравнения на рис. 14 изображена осциллограмма сигнала в тех же условиях, но с включенным устройством компенсации. В последнем случае форма напряжения на зажимах АС практически не отличается от изображенного на рис. 11 в, что свидетельствует о высокой эффективности компенсации.

Н. СУХОВ

г. Киев

ЛИТЕРАТУРА

1. **Wiederhold M.** Neuartige Konzeption für einen Hi-Fi — Leistungsverstärkez.— Radio Fernsehen Elektronik, 1977, № 14, S. 459—462, 467.

2. **Зуев П.** Усилитель с многопетлевой ООС.— Радио, 1984, № 11, с. 29—32.

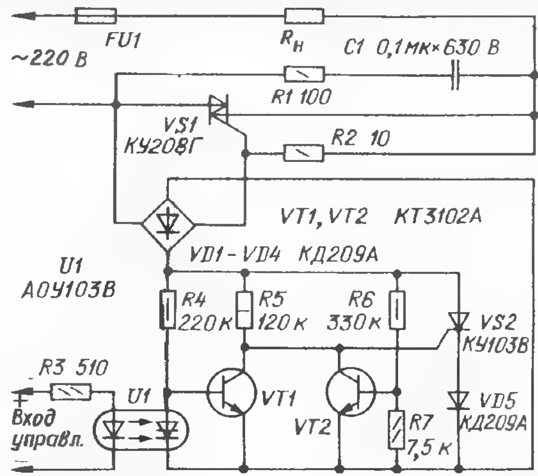
3. Патент ФРГ № 3107799, МКИ H04R 3/00, публ. 30.05.85.

4. Патент США № 4441085, МКИ H03F 1/34, публ. 03.04.84.

ОБМЕН ОПЫТОМ

Выходной узел симисторного коммутатора

На рисунке показана схема практического варианта выходного узла* тринисторного коммутатора, не создающего помех. Тринистор VS2, который открывается в начале каждого полупериода напряжения сети, включает симистор VS1. Это происходит только тогда, когда на управляющем входе узла присутствует постоянное напряжение 5 В и открыт динистор оптрона U1. Транзистор VT1 в это время закрыт. Для того чтобы на управляющий электрод тринистора VS2 поступал сигнал через резистор R5, необходимо, чтобы был закрыт и транзистор VT2. Резисторы R6 и R7 делителя напряжения подобраны так, что транзистор VT2 закрыт только в начале полупериода напряжения сети (при фазовом угле не более 10°).



Таким образом, тринистор VS2, а значит, и симистор VS1 могут открыться только в начале полупериода напряжения сети. Если же управляющее напряжение появится ближе к середине полупериода, то ток через нагрузку начнет протекать только с начала следующего полупериода. Фильтр R1C1, подключенный параллельно симистору, ослабляет высокочастотные помехи из сети, которые могут вызвать неуправляемое включение симистора.

М. ЛЕВИНОВ, А. ШЕНДЕРОВИЧ

г. Могилев

* Схемотехническое решение заимствовано из японского промышленного регулятора температуры. Узел переработан для выполнения его на отечественных компонентах.

Растяжка развертки в осциллографе С1-94

Оперативность работы и удобство пользования осциллографом С1-94 существенно повысятся, если управление растяжкой его развертки вынести на лицевую панель. Для этого вместо обычного регулятора яркости R18 на плате У3 по схеме осциллографа, описанной в статье Н. Булычевой, Ю. Кондратьева «Универсальный сервисный осциллограф С1-94» («Радио», 1983, № 1, с. 37—42), рекомендуется применить переменный резистор, совмещенный с выключателем, например, СП3-4вМ или СП3-10вМ. Выключатель используют для коммутации сети, нанеся на лицевой панели снизу ручки регулятора яркости слово «Сеть». Одну пару освободившихся контактов кнопки В1.6 (см. плату У3) соединяют с точками 26 и 27 платы У3 и используют для управления растяжкой развертки. Символы включения сети около кнопки В1.6 на лицевой панели заменяют символами растяжки (узкий и широкий импульсы).

Е. КУБАСОВ

г. Набережные Челны

МАЛОГАБАРИТНЫЙ КАССЕТНЫЙ СТЕРЕОПРОИГРЫВАТЕЛЬ



Кассетный стереопроигрыватель позволяет воспроизводить стереофонические записи на стереотелефоны, выносные малогабаритные громкоговорители или на внутреннюю динамическую головку в режиме «Моно», а также осуществлять ускоренную перемотку магнитной ленты в одном направлении (вперед).

Питание конструкции проигрывателя осуществляется от аккумуляторов типа Д-0,55 (Д-0,5) или от сетевого блока питания, размещенного в отсеке питания вместо аккумуляторов.

В проигрывателе предусмотрено гнездо для подключения внешней более мощной батареи аккумуляторов или выносного сетевого блока питания.

Внешний вид со стороны установки кассеты показан на фото в заголовке.

Лентопротяжный механизм (ЛПМ) стереопроигрывателя имеет нетрадиционные технические решения, которые позволили создать конструкцию технологичную, простую, надежную и доступную для изготовления широкому кругу радиолюбителей средней квалификации.

Крепление двигателя выполнено без каких-либо дополнительных деталей, использованы упругие свойства дюралюминия несущей панели ЛПМ. Отверстие под двигатель сделано с отрицательным допуском 0,1 мм. В самом узком месте панель имеет разрез, расширяя который можно увеличивать диаметр отверстия, например, для установки или снятия двигателя.

В конструкции применен поворотный (вокруг горизонтальной оси) узел блока головок и прижимного ролика, что позволило упростить ЛПМ.

ЛПМ собран на несущей панели из листового дюралюминия. Тонвал, правый подкассетник, узел прижимного ролика применены (с некоторой доработкой) от кассетных магнитофонов «Весна» (серии «Весна-305», «Весна 211-стерео»). Электродвигатель коллекторный типа ДП39-0,1-2 без заводского экрана. Уровень помех при этом незначительный. Конструкция позволяет установку японского двигателя типа EG-500A-9F (Mabuchi) без снятия экрана. Для этого двигателя отверстие для установки следует немного увеличить в диаметре при тех же размерах несущей панели.

Большой пассик (двигатель-маховик тонвала) использован от привода узла перемотки магнитофона «Весна». Маленький пассик (для узла подмотки) вырезан из миллиметровой эластичной резины. В сечении пассик имеет квадрат 1×1 мм. Наружный диаметр окружности пассика равен 38 мм.

Собран стереопроигрыватель в корпусе от карманного приемника «Селга-405». Малогабаритные выносные громкоговорители выполнены в самодельных корпусах, склеенных из черного полистирола.

Самым ответственным и трудоемким в изготовлении является ЛПМ. Ниже приведена оптимальная последовательность технологических операций при его изготовлении.

На миллиметровой бумаге вычертить в масштабе 1:1 выкройки плоских заготовок деталей (рис. 1). Затем их вырезать и наклеить на листовой металл. Несущую панель 2 выполнить из дюралюминия толщиной 2,0 мм, планку 3 узла блока головок и стойку 4 крепления переключателя рода работ — из стали толщиной 1,5 мм, подпятник

Основные технические характеристики

Скорость движения ленты, см/с . . .	4,76
Диапазон воспроизводимых частот, Гц .	100...12 500
Номинальная выходная мощность каждого канала, Вт, при $К_г<5$ %, напряжении питания 6 В и нагрузке 8 Ом . . .	0,3
Время непрерывной перемотки, с	100
Отношение сигнал/шум, дБ, не хуже . .	50
Коэффициент детонации, %, не более . .	±0,4
Максимальный потребляемый ток, А, при напряжении источника питания 6,0 В .	0,2
Время непрерывной работы от аккумулятора Д-0,55 (Д-0,5) ч, не менее:	
на аыносные громкоговорнтели . .	2,0
на внутреннюю головку	2,5
на стереотелефоны .	3,0
Габариты без выступающих частей, мм	190×100×50

5 тонвала — из латуни толщиной 1,0 мм.

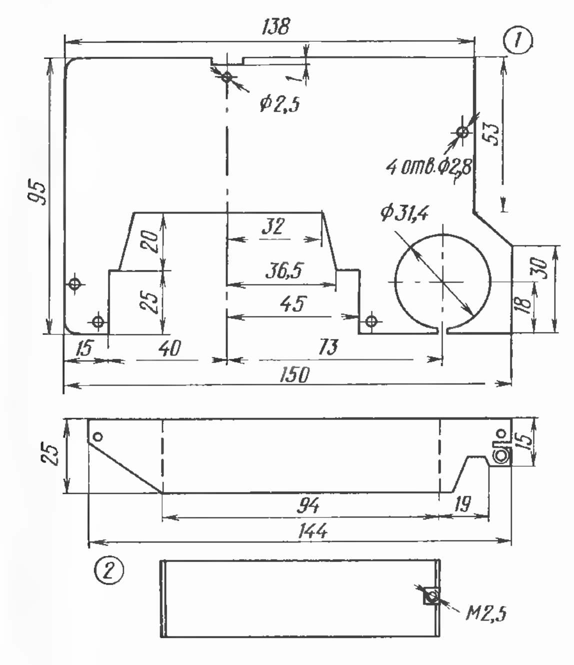
Пластину 2 крепления тонвала изогнуть и прикрепить к несущей панели 1 пятью заклепками диаметром 2 мм с потайными головками (рис. 2).

Планку 3 узла головок изогнуть с учетом внутреннего расстояния между стойками пластины 2, измеренного после ее крепления к несущей панели 1. Наружный размер между кронштейнами узла блока головок должен быть на 0,2...0,5 мм меньше внутреннего расстояния между стойками пластины 2.

Затем разметить отверстие оси тонвала, по отношению к которому будут отмечаться все остальные отверстия ЛПМ. Для разметки этого отверстия необходимо провести линию на расстоянии 7 мм от выступающего края пластины 2, свободно положить кассету на свое место и наметить центр отверстия тонвала на проведенной линии. В этом месте просверлить отверстие диаметром 1,5 мм.

Далее разметить отверстия под центры вращения поворотного узла блока головок на стойках пластины 2 и кронштейнах планки 3. Чтобы в рабочем положении усилие прижимного ролика было перпендикулярным тонвалу, как и в обычных ЛПМ, необходимо, чтобы ось вращения узла блока головок пересекалась с образующей тонвала в месте соприкосновения с прижимным роликом. Для этой цели нужно провести касательную к отверстию тонвала параллельно ранее проведенной линии, т. е. на расстоянии 6,25 мм от края пластины 2. Эту же линию провести и на отогнутых стойках пластины 2. Центры вращения разметить на проведенной линии на расстоянии 22 мм от несущей панели 1 и просверлить отверстия диаметром 2,0 мм.

Изогнутую пластину 3 узла блока головок кронштейнами вставить между стойками пластины 2 так, чтобы их верхние



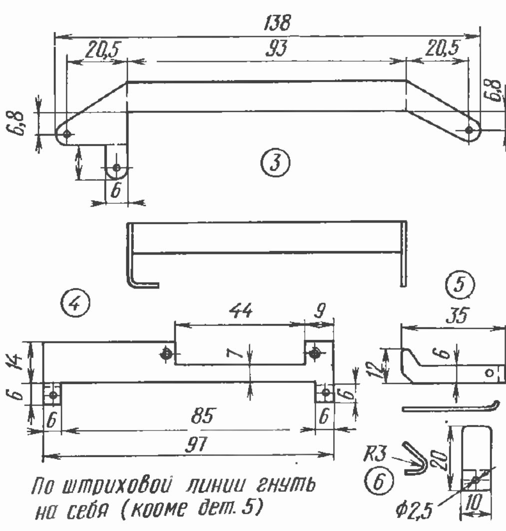


Рис. 1: 1 — несущая панель — дюралюминий 2,0 мм; 2 — пластина крепления тонвала — сталь 1,0 мм; 3 — планка узла головок — сталь 1,5 мм; 4 — стойка переключателя рода работ — сталь 1,5 мм; 6 — пружина

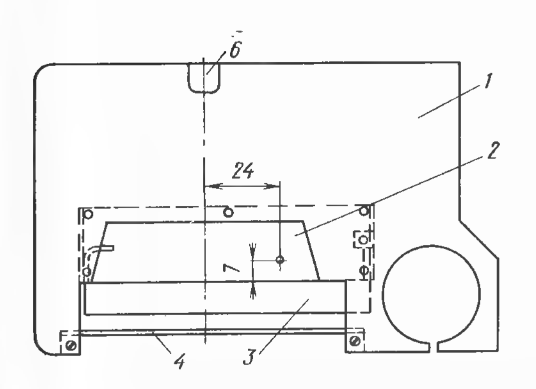


Рис. 2. Сборка

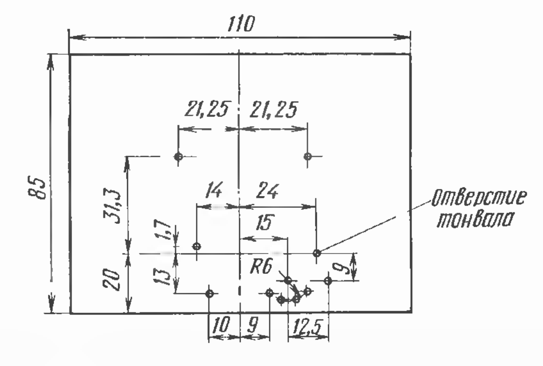


Рис. 3. Шаблон

поверхности соприкасались и составляли одну плоскость. В таком положении разметить центры отверстий на кронштейнах. После этого планку 3 снять и просверлить отверстия диаметром 2,0 мм, после чего в стойках и кронштейнах нарезать резьбу М2,5. Теперь планку 3 соединить с пластиной 2 винтами М2,5, которые завинтить со стороны кронштейнов до упора. Между кронштейнами и стойками при этом оставить примерно одинаковые зазоры. Левый винт М2,5 подобрать таким, чтобы резьба не доходила до его головки на 1,0...1,5 мм. Этот зазор необходим для установки возвратной пружины узла блока головок.

После этого планку 3 прижать к пластине 2 и временно закрепить любым способом (например, нитками) для разметки отверстий под магнитную головку, стойку прижимного ролика, подкассетники и направляющую стойку.

Для разметки этих отверстий на миллиметровой бумаге следует вычертить шаблон с нанесенными центрами отверстий согласно рис. 3. На поверхность пластины 2 и планки 3 наложить технологическую пластинку из того же материала, что и несущая панель 1. В этой пластинке напротив отверстия оси тонвала просверлить отверстие диаметром 1,5 мм. В эти отверстия временно вставить штырь или сверло диаметром 1,5 мм, на которое надеть шаблон размеченным отверстием под ось тонвала. Шаблон выставить так, чтобы центры подкассетников находились на одинаковом расстоянии от края несущей панели 1. Шаблон, технологическая пластина и пластинка 2 фиксируются ручными тисками или струбциной. Через шаблон накернить все центры отверстий и просверлить сверлом диаметром 1,5 мм, после чего шаблон и технологическую пластинку снять.

В отверстиях для крепления магнитной головки нарезать резьбу М2,5, отверстия под подшипник 8 приемного подкассетника рассверлить до 5,5 мм, под подающий подкассетник 9 — 3,1 мм, под подшипник тонвала 7 — до 4,6 мм, под стойку 10 прижимного ролика и под направляющую стойку 11 — до 2,6 мм.

Для фиксации задней части кассеты к несущей панели приклепать алюминиевой заклепкой диаметром 2,0 мм плоскую пружину 6 шириной 10 мм, толщиной 0,2 мм и изогнуть под углом 45°. В несущей панели для этой пружины сделана выборка шириной 1,0 мм и длиной 11 мм. Ту часть пружины, в которой просверлено отверстие под заклепку, отпустить на огне до линии изгиба включительно. Рабочая часть пружины до линии изгиба должна составить 11 мм. Материалом для пружины может служить полотно рулетки. Верхние углы и торцы пружины закруглить и отшлифовать.

После этого можно приступить к установке деталей и узлов ЛПМ, которые должны быть выточены или доработаны в соответствии с рис. 4.

Подшипник 7 тонвала использован от магнитофона «Весна» с доработкой. Крепится подшипник с помощью двух алюминиевых заклепок диаметром 2,0 мм с потайными головками.

Подшипник 8 приемного подкассетника выточен из капролона. Его запрессовывают в отверстие диаметром 5,5 мм несущей панели. Перед запрессовкой необходимо отверстие в несущей панели прозенковать на глубину 0,8...1,0 мм. После установки подшипника его внутреннее отверстие необходимо рассверлить сверлом диаметром 1,55 мм.

Подающий (невращающийся) подкассетник 9 выточить из капролона и прикрепить винтом М3.

Приемный подкассетник 8 собран из деталей подмоточного узла и подкассетника магнитофона «Весна». Для этого вначале следует подмоточный узел разобрать. В тиски с плоскими губками зажать нижний конец вала подмоточного узла и плоскогубцами захватить и снять алюминиевую цилиндрическую насадку, вращая ее вокруг оси.

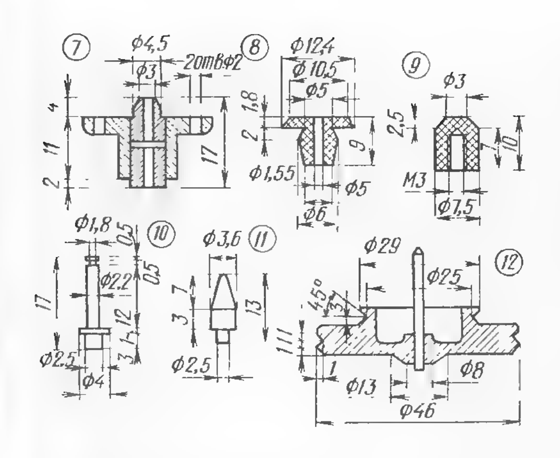
Затем верхнюю часть вала следует укоротить на 7 мм. Вал зажать в тиски. Выше губок расположить удаляемую часть, которую обломить легким ударом молотка. Конец вала довести на наждачном круге с образованием фаски. После этого с подкассетника магнитофона «Весна» снять ребристую головку с шестигранным отверстием. Из алюминиевой цилиндрической насадки от подмоточного узла выточить шестигранник, плотно входящий в ребристую головку. После этого можно приступить к сборке подкассетника. На длинную часть вала надеть фторопластовую шайбу. Вал вставить в подшипник 8 снизу. На выступающую часть вала сверху надеть две фторопластовые шайбы и напрессовать шестигранную алюминиевую насадку так, чтобы остался люфт по высоте 0,2...0,3 мм. Используя клей «Момент», на шестигранник насадить ребристую головку, а на выступающий конец вала — коническую головку подкассетника. В шкиве подмоточного узла кусачками удалить цилиндрический выступ возле отверстия. Шкив одеть на нижний конец вала обратной стороной, затем установить пружинку, фигурную шайбу, фторопластовую шайбу и зажимную шайбу. На этом сборка подкассетника заканчивается.

Стойку 10 прижимного ролика и направляющую стойку 11 установить на планке 3 узла блока головок и пластине 2 соответственно и расклепать с нижней стороны.

Узел прижимного ролика использован от магнитофона «Весна» с доработкой. Выступ скобы, предназначенный для крепления пружины в заводском варианте, удалить полностью. Выступ скобы возле оси прижимного ролика укоротить до 3,0 мм.

Пружину прижимного ролика навить из упругой стальной проволоки диаметром 0,6 мм на стержне диаметром 2,0 мм (7 витков). Повив пружины должен быть левым, концы удлиненные. Верхний конец должен иметь длину 5,0 мм, нижний — 12 мм, который загибается на расстоянии 8 мм от оси пружины под прямым углом вниз.

При сборке узла прижимного ролика пружину нужно расположить между ушками крепления его скобы и вместе с ней надеть на стойку 10. Нижний конец пружины вставить в одно из отверстий для регулировки усилия прижима ролика. Нижний выступ скобы вставить в отверстие, ограничивающее ход прижимного ро



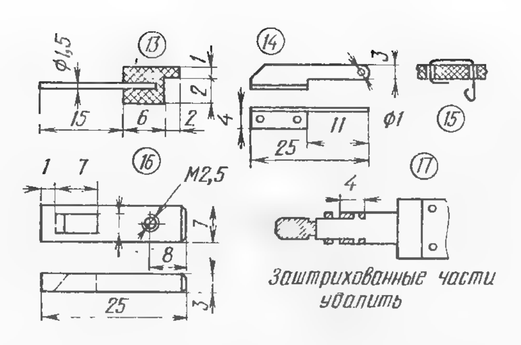


Рис. 4: 7 — подшипник тонвала; 8 — подшипник приемного подкассетного узла; 9 — стойка подающего подкассетного узла; 10 — стойка прижимного ролика; 11 — направляющая стойка; 12 — узел тонвала; 13 — толкатель — сталь ∅ 1,5×20 мм; 14 — кронштейн — латунь 0,3 мм; 15 — крючок — латунь 0,3 мм; 16 — кнопка-защелка — дюралюминий 25×3×7 мм; 17 — доработка штока переключателя

лика, который должен быть не более 1,0 мм по отношению к планке 3, т. е. при нажатии кнопки «Воспроизведение» прижимной ролик должен касаться тонвала при достижении расстояния не более 1 мм между планкой 2 и пластиной 3. При необходимости высоту установки прижимного ролика отрегулировать шайбами, устанавливаемыми на стойку 10. В канавку стойки 10 установить фиксирующую разрезную шайбу. Параллельность осей прижимного ролика и тонвала в режиме воспроизведения следует добиться подгибкой стойки 10 при полностью собранном стереопроигрывателе.

Затем установить узел тонвала 12, в качестве которого используется маховик с коротким валом от магнитофона «Весна-207» с доработкой. Возможно использование маховиков и от предыдущих моделей, но при этом необходимо будет протачивать и наружную часть маховика. Перед установкой на тонвал надеть две фторопластовые шайбы, после чего узел тонвала вставить в отверстие подшипника 7. Подпятник 5 установить на полку стойки пластины 2 и закрепить винтом М2,5.

После этого установить стойку 4 переключателя рода работ и прикрепить к несущей панели винтами М2,5.

Переключатель П2К с зависимой фиксацией и шагом 15 мм доработать так, чтобы его габариты соответствовали расположению в данную конструкцию (17). Контакты со стороны несущей панели укоротить до 1,0 мм, а с другой стороны — до 3,0 мм. Пластмассовые подвижные штоки П2К укоротить на 6 мм, фиксаторы пружин переставить в сторону контактов на 4 мм, освободившиеся от пружин части штоков обработать под квадрат для кнопок не доходя до фиксаторов пружин на 1,0 мм. Пружины заменить на более мягкие из упругой проволоки 0,3 мм.

Для механической связи кнопки «Воспроизведение» с узлом блока головок изготовить толкатель 13 из стального штыря диаметром 1,5 мм, длиной 20 мм и запрессовать его в пластмассовую деталь, изготовленную из штока П2К. Стальной штырь должен войти в отверстие ушка узла блока головок, а пластмассовая деталь толкателя 13 должна соприкасаться с пластмассовым подвижным штоком П2К кнопки «Воспроизведение». Между ушком узла блока головок и пластмассовой частью на стержень толкателя надеть пружину с внутренним диаметром 2,0 мм из упругой стали диаметром 0,4 мм. Длину пружины выбрать по месту.

Возвратная пружина узла блока головок имеет внутренний диаметр 3,0 мм и содержит 1,5 витка стальной упругой проволоки диаметром 0,4 мм. Концы пружины удлиненные — 15 и 22 мм. Конец длиной 22 мм изогнуть под прямым углом на расстоянии 18 мм от центра пружины. Пружина размещается на свободной от резьбы части винта левого поворотного узла блока головок. Изогнутый конец пружины должен войти в отверстие левой стойки пластины 2, а второй — упереться в ушко узла блока головок (в левой стойке сверлится несколько отверстий диаметром 1,0 мм по радиусу 18 мм с центром на оси поворота.

После этого на несущую панель 1 установить двигатель, на шкивы — пассики, на переключатель рода работ — кнопки, на планку узла блока головок — универсальную магнитную головку. Под головку подложить резиновые шайбы или пластинку пористой резины толщиной 3,0 мм.

Для установки ЛПМ в корпус от приемника «Селга-405» необходимо внутри корпуса убрать все перегородки и ребра жесткости, кроме перегородки, отделяющей отсек питания от остального объема корпуса. В этой перегородке сделать вырез для двигателя.

Нижнюю стенку корпуса вырезать лобзиком полностью. Вместо нее установить съемную стенку из черного полистирола толщиной 3,0 мм, на которой закрепить звуковую головку типа 1ГДШ-6-8. Для прохода звуковых волн напротив диффузора головки просверлить отверстия и задрапировать их черной неплотной тканью. Для крепления нижней стенки на расстоянии не

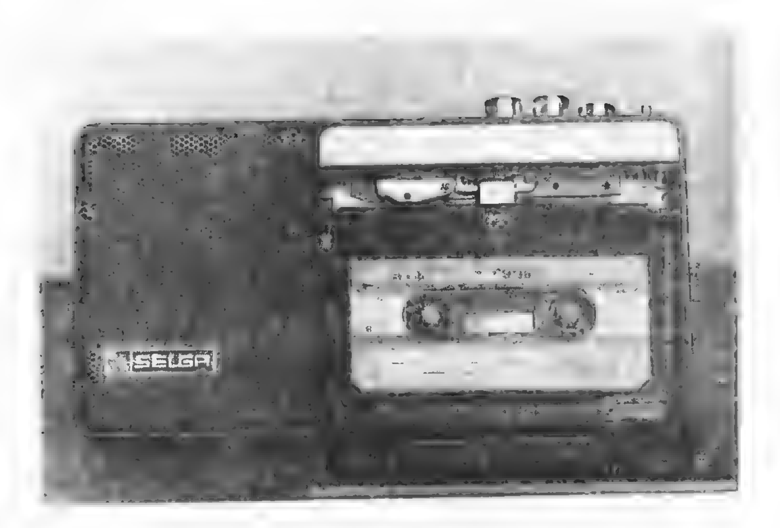


Рис. 5

более 2,0 мм от нижнего края корпуса приклеить отрезки сечением 8×4 мм из оргстекла, в которых нарезать резьбу M2,5 для крепежных винтов. Эту операцию необходимо производить после установки ЛПМ и платы усилителя.

Для крепления ЛПМ к боковой стенке корпуса со стороны регуляторов громкости и к перегородке отсека питания приклеить две рейки сечением 4×6 мм и длиной 40 мм из оргстекла. Рейки приклеить (дихлорэтаном или нитроклеем) узкой стороной на высоте 5 мм от переднего края корпуса (не считая крышки отсека установки кассеты). В широкой части реек (примерно посередине) сделать по одному отверстию с резьбой M2,5. Напротив этих отверстий по месту в несущей панели ЛПМ просверлить отверстия диаметром 2,8 мм.

Затем следует разметить и просверлить отверстия в верхней стенке корпуса под кнопки переключателя рода работ диаметром 6,0 мм и довести до нужного размера разверткой или круглым напильником.

Для регуляторов громкости в боковой стенке корпуса расширить отверстие до 17...20 мм, а затем заклеить пластинкой из черного полистирола центральную часть.

Лицевую панель корпуса доработать следующим образом. Снять металлическую сетку, под ней в панеле вырезать пластмассу, кроме полоски шириной 15 мм сверху, на которую наклеить облицованный тонким алюминием шильдик из пластмассы общей шириной 13 мм. В оставшееся окно вставить крышку отсека установки кассеты, изготовленную из крышки кассетоприемника магнитофона «Весна-202». В последней пластмассовое основание равномерно обрезать с двух сторон до размера 118 мм, алюминиевую облицовку крышки обрезать с припуском по 3 мм на сторону. Припуск аккуратно загнуть, чтобы были закрыты боковые торцы пластмассового основания крышки.

Изнутри к пластмассовому основанию крышки приклепать кронштейны 14 из упругой латуни толщиной 0,3 мм на расстоянии 3 мм от края так, чтобы от центра отверстия кронштейна до нижнего края крышки (см. рис. 5) было расстояние 3 мм. В правом верхнем углу крышки на расстоянии 5 мм от бокового края и 4 мм от верхнего края изнутри закрепить крючок 15 из полоски мягкой латуни шириной 3,0 мм и толщиной 0,3...0,4 мм. После этого к основанию крышки кассеты клеем «Момент» приклеить алюминиевую облицовку и стекло.

Для крепления крышки кассеты к корпусу в нижний угол вырезанного окна вклеить кусочки черного полистирола, в которые вплавить штырьки из стальной проволоки 0,8...0,9 мм с заостренными концами. Перед установкой на правый (со стороны установки кассеты) штырек надеть пружину выброса крышки кассеты, которая должна иметь два витка упругой проволоки диаметром 0,4 мм и удлиненные концы. Один конец пружины слегка вплавить паяльником в крышку кассеты. Другой конец должен упираться в стенку корпуса. Для фиксации крышки кассеты в закрытом состоянии в верхнем правом углу корпуса вставить кнопку-защелку 16, которая представляет собой стержень из дюралюминия прямоугольного сечения 3×7 мм общей длиной 25 мм с окном для захода крючка 15 и отверстием с резьбой M2,5 для крепления винта с гайкой. Гайка ограничивает обратный ход кнопки-защелки, а винт служит для крепления возвратной пружинки, работающей на сжатие.

Отверстие под шток освобождения крышки кассеты разметить так, чтобы кнопка-защелка легла на внутреннюю поверхность оставленной площадки передней стенки корпуса и расположилась напротив крючка 15.

После изготовления отверстия кнопку-защелку установить на свое место и обклеить с боковых сторон полосками полистирола или оргстекла высотой 3,1 мм так, чтобы она могла свободно двигаться в образованном канале. На концы этих полосок сверху со стороны окна кнопки-защелки приклеить пластмассовую перемычку с углублением для закрепления возвратной пружины. Путем подгиба крючка 15 регулируют фиксацию и отпускание крышки кассеты. Возвратную пружину крышки кассеты путем подгиба ее концов регулируют так, чтобы крышка открывалась плавно без рывка.

Вторую часть лицевой панели доработать с использованием декоративной облицовочной сетки приемника и шильдика.

(Продолжение следует)

А. ЖУРЕНКОВ

г. Запорожье

ВЫЧИСЛЕНИЯ ОБЛЕГЧИТ ТАБЛИЦА

При измерении коэффициента гармоник $К_г$ с помощью анализатора спектра удобнее пользоваться логарифмическим масштабом: в этом случае нет необходимости перестраивать вертикальный масштаб для каждой гармоники и практически все необходимые составляющие сигнала видны одновременно. Однако для вычисления коэффициента $К_г$ полученные ослабления каждой гармоники относительно первой в децибелах необходимо перевести в линейные отношения, так как

$$К_г=\sqrt{(U_2/U_1)^2+(U_3/U_1)^2+\ldots}\times100\%.$$

А это, если пользоваться существующими таблицами пересчета децибел в отношения напряжений (токов), отнимает много времени.

Исходя из того, что через каждые 20 дБ цифры линейных значений ослабления повторяются (изменяется только положение запятой), удалось составить компактную таблицу пересчета ослаблений с дискретностью 1 дБ практически для любых значений (таблицу нетрудно расширить в любую сторону, добавляя столбцы отношений в децибелах со своими десятичными множителями К). Линейные значения отношений приведены в процентах, что облегчает вычисление коэффициента $К_г$.

Чтобы перевести ослабление N, выраженное в децибелах, в отношение в процентах, необходимо найти в таблице заданное N (дБ) и соответствующее ему значение P (в правой части строки) умножить на число К, указанное в верхней части столбца. **Например.** Найти N (%), соответствующее N (дБ) = 28 дБ. Находим в таблице число 28. Как видно, оно находится в столбце с десятичным множителем К=10, а соответствующее числу 28 значение P=0,398. Исходя из этого, N(%)=PK=0,398%×10=3,98%.

Поскольку $N_n(\%)=(U_n/U_1)\times100\%$, где n — номер гармоники, формула для расчета коэффициента гармоник упростится:

$$К_г=\sqrt{[N_2(\%)]^2+[N_3(\%)]^2+\ldots}$$

Пример. С помощью анализатора спектра получены следующие ослабления второй и третьей гармоник сигнала относительно первой: $N_2=38$ дБ, $N_3=52$ дБ. Каков коэффициент $К_г$ проверяемого устройства?

По таблице находим:

$$N_2\ (\%)=0{,}126\times10=1{,}26\ \%;$$

$$N_3\ (\%)=0{,}251\times1\approx0{,}25\ \%;$$

$$К_г=\sqrt{(1{,}26)^2+(0{,}25)^2}=1{,}3\ \%.$$

Кстати, в случаях, подобных рассмотренному, когда $К_г$ определяется только по второй и третьей гармоникам, расчет можно еще более упростить, воспользовавшись известной из математических справочников приближенной формулой $\sqrt{a^2+b^2}\approx0{,}96a+0{,}4b$ (при $a>b$ погрешность не превышает 4 %). В нашем случае $К_г=0{,}96\times1{,}26+0{,}4\times0{,}25=1{,}3\ \%$, т. е. результат тот же, что и при расчете по более точной формуле, однако ни возводить числа в степень, ни извлекать корень в последнем случае не понадобилось.

N, децибелы отрицательные					P, %
К					
100	10	1	0,1	0,01	
0	20	40	60	80	1,000
1	21	41	61	81	0,891
2	22	42	62	82	0,794
3	23	43	63	83	0,708
4	24	44	64	84	0,631
5	25	45	65	85	0,562
6	26	46	66	86	0,501
7	27	47	67	87	0,447
8	28	48	68	88	0,398
9	29	49	69	89	0,355
10	30	50	70	90	0,316
11	31	51	71	91	0,282
12	32	52	72	92	0,251
13	33	53	73	93	0,224
14	34	54	74	94	0,200
15	35	55	75	95	0,178
16	36	56	76	96	0,158
17	37	57	77	97	0,141
18	38	58	78	98	0,126
19	39	59	79	99	0,112

Таблицей можно пользоваться и для перевода децибел в линейные относительные значения, для чего достаточно 100 % разделить на полученное из таблицы значение N (%).

Пример. На вход аттенюатора, ослабляющего сигнал на 12 дБ, подано напряжение 600 мВ. Во сколько раз аттенюатор ослабляет сигнал? Какое напряжение на его выходе?

Из таблицы находим: числу 12 соответствуют P=0,251 % и К=100. Отсюда N (%) = PK = 0,251 % × 100 = 25,1 %, а ослабление сигнала 100 % / /25,1 % ≈ 4. Выходное напряжение $N_{вых}=600$ мВ/4 = 150 мВ.

Нетрудно решить и обратную задачу — линейное значение отношения двух напряжений перевести в децибелы ослабления.

Пример. Входное напряжение аттенюатора $U_{вх}=450$ мВ, выходное $U_{вых}=10{,}3$ мВ. Рассчитать ослабление в децибелах.

Находим $N\ (\%)=(U_{вых}/U_{вх})\cdot100\ \%=(10{,}3/450)\times100\ \%=2{,}3\ \%$. В столбце P находим ближайшее значение (без учета запятой) — 0,224. Подбираем десятичный множитель К, увеличивающий это значение до заданного (2,3 %). Очевидно, что в данном случае множитель К=10. На пересечении столбца с К=10 и строки P=0,224 находим ослабление в децибелах N (дБ)=33 дБ. Погрешность такого преобразования не превышает 0,5 дБ.

Я. ШНАЙДЕР
г. Новороссийск

АКУСТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ: зарубежные и отечественные

Из всех видов бытовой радиоаппаратуры, пожалуй, наибольшие нарекания потребителей вызывают акустические системы (АС). Их не устраивает бедный ассортимент, высокая стоимость и, конечно же, качество звучания. В письмах, приходящих в редакцию, читатели часто ссылаются на серьезное отставание отечественной электроакустической аппаратуры от уровня, достигнутого за рубежом. Разделяя эту озабоченность читателей, редакция попросила прокомментировать эту проблему специалистов ИРПА им. А. С. Попова — учреждения, которое, занимаясь разработкой многих отечественных АС, безусловно, анализирует и зарубежный опыт конструирования акустических устройств. В предлагаемой вниманию читателей статье, написанной ведущими специалистами института И. Алдошиной, В. Бревдо и Я. Мельбергом, рассмотрены состояние и тенденции развития акустической аппаратуры как у нас в стране, так и за рубежом. Ввиду большого объема статьи, редакция решила опубликовать ее в двух номерах журнала. В первой части авторы познакомят читателей с современным состоянием и тенденциями развития зарубежных и отечественных АС, а во второй — сделают сопоставительный анализ их технического уровня, расскажут о путях совершенствования отечественных АС.

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ЗАРУБЕЖНЫХ АС

Выносные АС продолжают оставаться одним из самых быстро развивающихся видов бытовой звуковоспроизводящей аппаратуры. Только на рынке США за последнее десятилетие число моделей АС возросло более чем в три раза (с 400 до 1387). В подавляющем большинстве современных зарубежных АС по-прежнему используются громкоговорители электродинамического типа, хотя в последние годы заметен и рост числа моделей с нетрадиционными излучателями (электростатическими, изодинамическими, пьезоэлектрическими, излучателями Хейла, плазменными и др.): так, в 1986 г. на рынке США их было более 160 (14 % от общего выпуска).

АС с электродинамическими громкоговорителями имеют самое разнообразное акустическое оформление: закрытый ящик, фазоинвертор, пассивный излучатель, лабиринт и др. Причем наблюдается тенденция увеличения числа моделей с фазоинвертором, а также «активных».

Учитывая большое разнообразие АС, значительно различающихся по техническим характеристикам, габаритам, цене, массе и т. д., производить сравнение технического уровня отечественных и зарубежных АС по всем параметрам на базе случайной выборки представляется неправильным. Очевидно, следует ввести какое-то предварительное ранжирование. Использование для этой цели одной или нескольких технических характеристик не дает достоверных результатов, так как, во-первых, они не в полной мере отражают основные потребительские свойства (качество звучания, внешний вид и пр.), во-вторых, часто АС с идентичными техническими характеристиками существенно различаются по цене. Можно предположить, что связано это в основном с качеством звучания. Для примера в табл. приведены параметры нескольких зарубежных АС, имеющих существенные расхождения по цене при практически одинаковых технических характеристиках.

Это обстоятельство позволило признать целесообразным оценивать технический уровень АС, сгруппированных в определенные стоимостные группы. Статический анализ цен АС, представленных, например, на рынке США с 1983 г. по 1987 г., позволил построить результирующие гистограммы их распределения для каждого года (для примера на рис. 1 показана гистограмма цен АС за 1987 г.).

В результате изучения этих гистограмм оказалось возможным выделить три четкие стоимостные группы: дорогие АС (цена свыше 800 долларов); АС средней стоимости (от 300 до 800 долларов) и массовые дешевые АС (до 300 долларов).

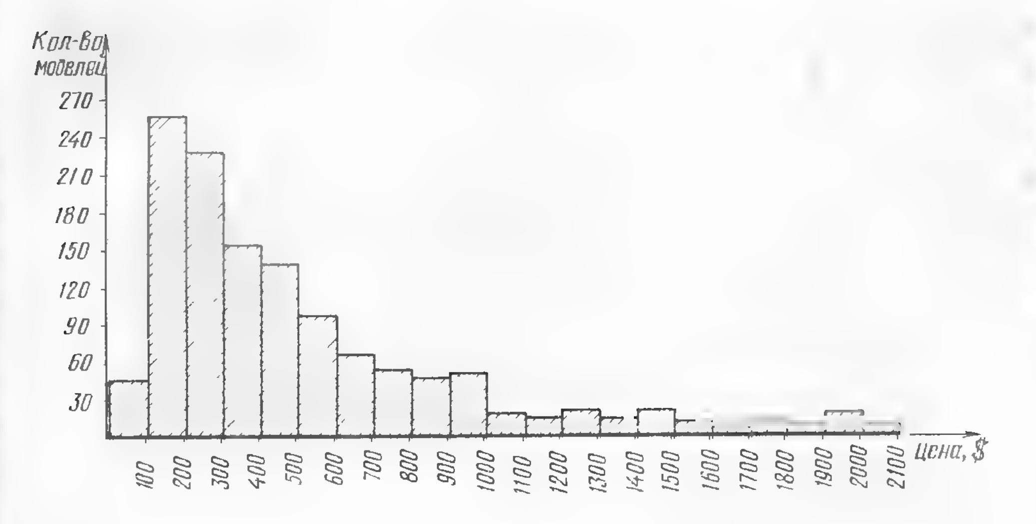


Рис. 1

Фирма	Модель	Акустическое оформление	Диапазон воспроизводимых частот Гц	Уровень характ. чувствительности, дБ/Вт/м	Габариты, мм	Масса, кг	Цена, доллар
«Fuselier»	3.80	Фазоинвертор	35...20 000	88	275× ×450× ×600	15,6	1050
«dBPlus»	880	Фазоинвертор	35...22 000	96	300× ×300× ×600	11,6	225
«Mirage Acoustica»	M1	Фазоинвертор	20...22 000	86	1475× ×475× ×225	48	2000
«Kenwood»	LS-100	Пассивный излучатель	20...48 000	91	425× ×425× 325	24,8	360
«Rogers»	LS5/9	Фазоинвертор	60...16 000	88	450× ×275× ×275	11,4	1300
«Mordaunt short»	MS35FL MKL2	Фазоинвертор	60...20 000	89	500× ×250× ×225	7,2	175

В группу дорогих входят высококачественные АС, разработанные с использованием новейших достижений акустической техники (цифровых методов измерений, голографической интерферометрии, моделирования колебательных процессов в корпусах и подвижных системах на ЭВМ и т. д.).

Наиболее авторитетными в области высококачественной акустической техники считаются английские фирмы "KEF", "Tannoy", "B&W", "Celestion", "Mission" и японская "Yamaha". Именно они создали поколение АС, наиболее полно отвечающих требованиям высокой верности воспроизведения. Среди разработанных ими АС особо следует отметить АС фирмы "KEF": KEF-105.2, KEF-104.2, KEF-107, в которых используются специальные виброзащищенные корпусы (рис. 2), оптимизированные на ЭВМ фильтры-корректоры линейных и нелинейных искажений, новые материалы для диффузоров (bextren, полипропилен), новые технические решения по проектированию низкочастотных оформлений (например, в моделе KEF-104.2 применен трехсекционный блок с двумя низкочастотными головками, излучающими звук через отверстие в среднем отсеке, электромеханические параметры головок рассчитаны таким образом, что при их двухтактном движении компенсируются четные гармоники и обеспечивается спад АЧХ 12 дБ на октаву в области низших звуковых частот) и т. д.

Другая известная фирма "B&W" выпускает серию дорогих систем (B02F, 803F, серию DM и др.), в которых применена электронная компенсация фазочастотной характеристики, оптимизированные фильтры-корректоры, используются

новые материалы для диффузоров головок и т. д.

Фирма "Tannoy" выпускает двадцать одну модель высококачественных АС, в подавляющем большинстве которых используются коаксиальные широкополосные головки, что позволило ей добиться однородности частотных характеристик акустической мощности, симметрии характеристик направленности, а также снижения переходных искажений. Именно эти достоинства, обеспечивающие оптимальное согласование параметров АС с акустикой помещения, объясняют их широкое применение в качестве студийных контрольных агрегатов.

Характерная особенность АС средней стоимости — многообразие форм, тщательная отделка внешнего оформления, широкое использование пластмассовых, синтетических и металлических материалов для всех элементов. По объективным электроакустическим характеристикам АС этой стоимостной группы в основном удовлетворяют минимальным международным требованиям к аппаратуре HI-FI МЭК 581-7. Ведущая роль в разработке и выпуске систем такого класса принадлежит японским фирмам "Yamaha", "Pioneer', "Technics", "Sony" и др., ежегодно поставляющим на мировой рынок всё новые модели АС, демонстрирующие достижения японской технологии.

Как уже отмечалось, в последние годы значительно выросло число АС, использующих активные фильтоы-корректоры. Так, фирма "Philips" выпустила ряд моделей АС с электромеханической обратной связью и активным фильтром-корректором АЧХ в низкочастотной области (например, F-9638), "Sony" — со звуковым процессором, обеспечивающим коррекцию АЧХ в зависимости от параметров помещения (модель PRS-2121/SS-2121), "Audio-Pro" — с коррекцией АЧХ в низкочастотной области с помощью встроенного усилителя мощности со сложным комплексным характером выходного сопротивления (модель A4-14).

Для массовых дешевых АС (где основное внимание уделяется снижению массы и использованию дешевых технологических процессов для отделки корпусов и изготовления элементов подвижных систем и т. д.) в связи со значительным ростом объемов выпуска переносных магнитол и мини-радиокомплексов характерно появление нового поколения миниатюрных АС. Объем их выпуска увеличился за последние годы в 4,5 раза. АС такого типа имеют обычно специальные крепления на боковой стенке для пристегивания к переносным мини-магнитолам. Наряду с пассивными мини-АС, возросло производство активных со встроенным усилителем. Их производят западноевропейские фирмы «B&W» (модель «LM-IBox») и «Wharfedale» (модель TSR-1022), а также японские, например, «Onkyo» (модель SC-301, SC-401 и др.). Типичная модель таких АС АРМ-90 (рис. 3) имеет диапазон воспроизводимых частот — 90...20 000 Гц, чувствительность — 86 дБ/Вт/м, паспортную мощность — 24 Вт, кратковременную — 50 Вт, габариты — 96×148×89 мм, массу — 1,2 кг.

Как уже было отмечено, за последние годы значительно вырос и выпуск АС с нетрадиционными излучателями. Как правило, это АС дорогие и средней стоимости. Наиболее распространенными остаются пока АС с электростатическими, пьезокерамическими и пьезопленочными излучателями, а также с излучателями Хейла и плазменными (рис. 4). АС с нетрадиционными излучателями пользуются хорошей репутацией, благодаря применению легких излучающих элементов (тонкой металлизированной пленки, фольги и др.), обеспечивающих чистое и прозрачное звучание. Среди фирм, выпускающих АС с нетрадиционными излучателями, широко известны английская фирма «Quad», производящая АС с электростатическими излучателями, американская «Infinity» — с изодинамическими, американская «ESS» — с излучателями Хейла, западногерманская «Magnat» и американская «Plasmatronics» — с плазменными и, наконец, французская «Audax» и японские «Accu-lab» и «Pioneer» — с пьезокерамическими и пьезопленочными.

СОСТОЯНИЕ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ АС

На отечественном рынке выносных АС также отмечается качественный и количественный рост этого вида бытовой электроакустической аппаратуры. Объем производства и число выпускаемых моделей за последние пять лет возрос более чем в два раза, так что в настоящее время выпускается и осваивается в производстве 46 моделей АС.

Сопоставительный анализ по типам зарубежных и отечественных АС показывает, что среди отечественных АС используются те же основные типы конструкций акустического оформления, что и в зарубежных моделях с некоторой разницей в процентных соотношениях.

Выпускаемые на отечественный рынок выносные АС, как и зарубежные, можно объединить, с учетом их электроакустических и эргономических показателей (качество звучания, отделка, дизайн), в три стоимостные группы: дорогие (свыше 250 руб.), средней стоимости (100—250 руб.), дешевые (до 100 руб.).

К дорогим АС и АС средней стоимости, как правило, относятся системы высшей (нулевой) группы сложности по ГОСТ 23262—83, которые соответствуют требованиям МЭК 581-7 к аппаратуре HI-FI. При этом электроакустические характеристики дорогих АС обычно превосходят эти минимальные требования. Кроме того, в дорогих АС, выпускаемых сравнительно небольшими партиями, применяются новые технические решения и специальные технологические процессы, способствующие улучшению качественных показателей АС. Это относится как к изготовлению отдельных узлов и деталей, так и к более тщательной сборке АС в целом и подробным испытаниям каждой АС по всем регламентируемым параметрам.

Первой АС такого класса была разработанная Государственным союзным институтом радиовещательного приема и акустики им. А. С. Попова в 1980—1981 гг. и переданная для внедрения на НПО «Радиотехника» система 100АС-

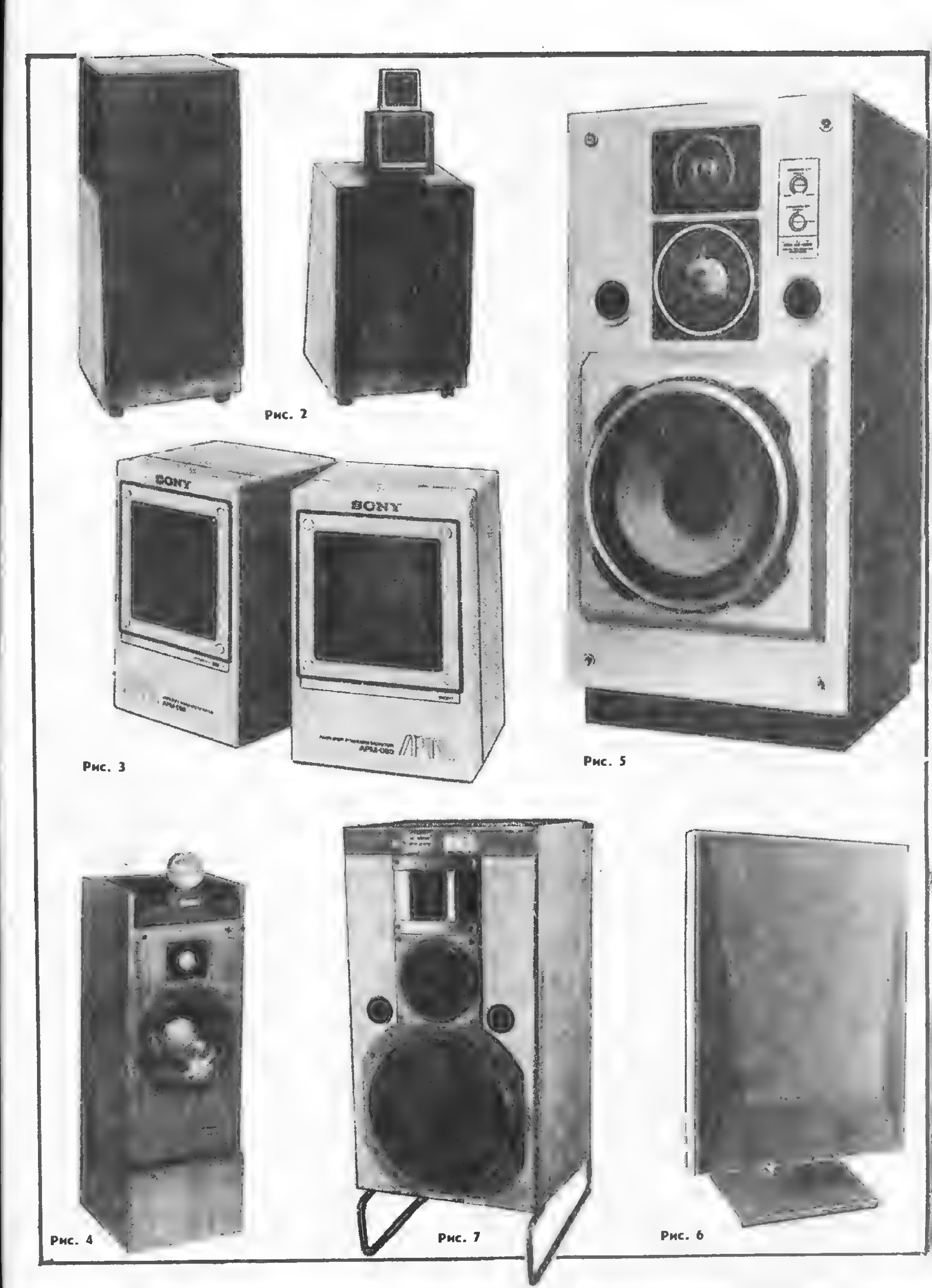


Рис. 2

Рис. 3

Рис. 5

Рис. 4

Рис. 7

Рис. 6

003 (100АС-004) «Орбита» Корпус каждого громкоговорителя АС был выполнен (для уменьшения дифракционных отражений в области средних — высших звуковых частот) в виде двух блоков: низкочастотного (двухслойный с вибропоглотителем) и средне-высокочастотного (обтекаемой формы). В АС применена новая низкочастотная динамическая головка высокой мощности с многослойным диффузором, новые купольные СЧ и ВЧ головки. В ней установлены фильтры-корректоры, оптимизированные на ЭВМ, позволившие получить линейную ФЧХ, гладкую АЧХ и симметричную характеристику направленности в области совместной работы динамических головок, а также система индикации и защиты головок от перегрузок. Экспертные оценки качества звучания образцов этой АС, проводившиеся с привлечением опытных звукорежиссеров, показали, что 100АС-003 (100АС-004) практически не уступает по этому показателю таким известным зарубежным моделям, как KEF-105.2 (фирмы «KEF») и NS-1000 (фирмы «Yamaha»»). К сожалению, выпуск этой системы не начат до настоящего времени в связи с незаинтересованностью крупносерийных заводов в выпуске сложных высококачественных АС.

Другие дорогие АС представлены на отечественном рынке моделями 100АС-063 «Электроника» (рис. 5) и 50АС-061 «Электроника» (готовится к выпуску активный вариант 50АС-061). Отличительная особенность этих АС — применение для диффузоров головок металлических материалов, обладающих высокой жесткостью, что позволяет значительно расширить диапазон их синфазных колебаний, а также увеличить равномерность АЧХ и чувствительность АС. В конусных диффузорах НЧ головок названных АС применен вспененный никель, а в СЧ и ВЧ — оксидированная алюминиевая фольга.

В этой стоимостной группе намечен выпуск АС с нетрадиционными излучателями, например, трехзвенной династатической АС 50АСДС-023, состоящей из одного динамического НЧ блока и двух электростатических СЧ—ВЧ блоков. В настоящее время разрабатывается 100АСАТ (объем 100 $дм^3$) с акустическим трансформатором (излучателем Хейла), воспроизводящим диапазон частот 1000...25 000 Гц и обладающим высокой чувствительностью 96 дБ/Вт/м.

Особенно активно развивались в последние годы АС средней стоимости. Прежде всего, к ним относится целый ряд модификаций 35АС-012 («S-90») объемом около 75 $дм^3$. Это — 35АС-015, 35АС-029 «Электроника» (с пассивным излучателем), 35АС-028 «Корвет», «Кливер» (с закрытым корпусом), 35АС-016, 35АС-018. Далее — АС уменьшенных габаритов (объем около 60 $дм^3$): активная АС с электромеханической обратной связью 35АС-013 («S-70») (объем около 45 $дм^3$); 35АС- 021 (объем около 55 $дм^3$) с сотовой НЧ головкой, купольными СЧ и ВЧ головками. И наконец,— АС с нетрадиционными излучателями: 25АСЭ-101 — широкополосная электростатическая (рис. 6); 35АСДС-017 — династическая (НЧ головка динамическая, СЧ—ВЧ — электростатические); 25АС-027, 25АС-033 (рис. 7) с изодинамической высокочастотной головкой.

Кроме того, в ближайшее время начнется выпуск трехполосной системы 50АС-024 «Орбита» с электродинамическими головками, имеющей один НЧ блок специальной конструкции и два небольших СЧ—ВЧ блока. Заканчивается разработка трехполосной АС «Вега-АС-35» (объем около 45 $дм^3$) с купольными СЧ и ВЧ головками, имеющей чувствительность около 90 дБ/Вт/м. Идет разработка еще нескольких АС этой стоимостной группы: «S-100В» и «S-100Д» повышенной мощности (благодаря применению в СЧ головках магнитной жидкости), 50АС-124 — трехполосной системы с НЧ блоком специальной конструкции, позволяющим получить высокую чувствительность в области низших звуковых частот; 75АСАТ — с акустическим трансформатором (преобразователем Хейла); 50АСК — с широкополосной коаксиальной головкой диаметром 250 мм.

На верхней границе данной стоимостной группы находится новая модель 75АС-001 «Корвет» («Кливер»), выпуск которой начат в конце 1988 г. Эта АС обладает повышенной чувствительностью (не менее 91 дБ/Вт/м), гладкой АЧХ (±3 дБ в диапазоне 100... 8 000 Гц), симметричной характеристикой направленности (отклонение АЧХ в пределах ±7 °, 4 дБ вниз и 3 дБ вверх) и высоким качеством звучания.

Объем выпуска дешевых массовых АС в СССР составляет более 75 % от общего объема выпуска выносных АС. По своим техническим характеристикам эта группа довольно разнообразна: на нижней стоимостной ее границе находятся АС с довольно высокой нижней — 63...100 Гц и верхней — 12,5...18 кГц граничными частотами. Как правило, это одно-двухполосные системы объемом 12...19 $дм^3$, обладающие небольшой мощностью (3...10 Вт).

Особую разновидность дешевых АС составляют малогабаритные мини-системы. При сохранении нижней граничной частоты они имеют меньшие (объем 2,5...4,5 $дм^3$), чем у упомянутых выше АС, габариты. Технически это достигнуто значительным снижением чувствительности и повышением (до 15...25 Вт) подводимой мощности.

На верхней стоимостной границе этой группы имеются двухполосные АС, воспроизводящие довольно широкий диапазон частот (40...25 000 Гц) и имеющие объем 15...30 $дм^3$.

Из новых дешевых АС следует отметить «S-20 В» (объем 6 $дм^3$, диапазон воспроизводимых частот 63...20 000 Гц) и систему с нетрадиционным излучателем (изодинамической головкой ВЧ) 35АС-130 «Электроника». В ней применены сотовая головка НЧ и пассивный излучатель, расположенный на задней стенке корпуса (объем 26,2 $дм^3$, диапазон воспроизводимых частот 40...25 000 Гц).

И. АЛДОШИНА,
В. БРЕВДО,
Я. МЕЛЬБЕРГ

г. Ленинград



ПРИМЕНЕНИЕ ИНТЕГРАЛЬНЫХ МИКРОСХЕМ КФ548ХА1 и КФ548ХА2

На интегральных микросхемах КФ548ХА1 и КФ548ХА2 (см. «Радио», 1989 г., № 5, с. 89, 90) можно построить супергетеродинный радиоприемник с минимальным числом катушек индуктивности (только во входных цепях), рассчитанный на прием программ длинноволновых и средневолновых радиостанций. Благодаря отсутствию LC-контуров, его можно выполнить методом гибридной интегральной технологии, что позволяет существенно повысить надежность, снизить массу и габариты. Большим достоинством приемника является также его питание от источника с низким напряжением (3...6 В).

Микросхема КФ548ХА2 представляет собой преобразователь частоты, в состав которого входят смеситель, гетеродин и стабилизатор напряжения питания гетеродина. Необходимость в стабилизаторе напряжения питания вызвана тем, что из-за наличия паразитных емкостей интегральных транзисторов (коллектор — база ~ 1 пФ и коллектор — подложка ~ 3 пФ) при максимальной частоте гетеродина, выполненного по схеме RC-генератора,— 2,5... 3 МГц ее уход при изменении напряжения питания на 1 В достигает 5...7 кГц. Такое изменение частоты в переносных приемниках не всегда допустимо. Радикальным средством борьбы с этим недостатком RC-генераторов является стабилизация напряжения цепей их питания. Причем стабилизировать необходимо не только напряжение питания, но и токи транзисторов. В гетеродине микросхемы КФ548ХА2 это достигается применением источников постоянного тока с прямо пропорциональной зависимостью величины тока от температуры.

Гетеродин специальных выводов не имеет и подключен к смесителю внутри микросхемы. Смеситель выполнен по классической схеме [1] балансного модулятора и имеет четыре внешних вывода: на два (11 и 14) подается входной сигнал, на один (15) сигнал управления для регулировки коэффициента передачи при введении АРУ по высокой ча-

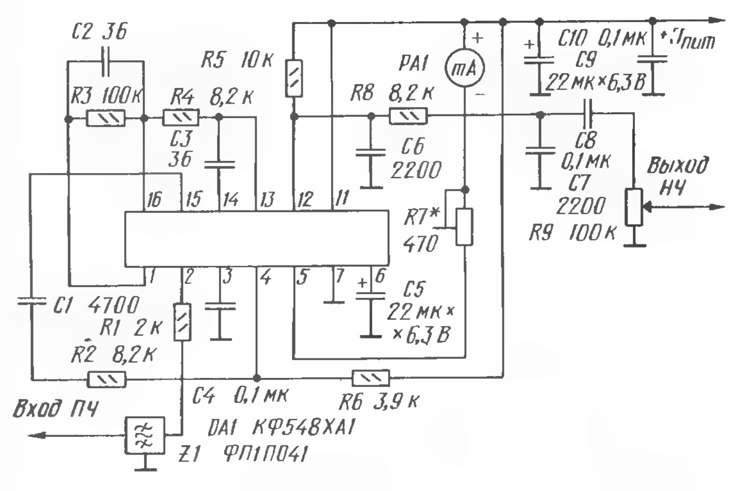


Рис. 1

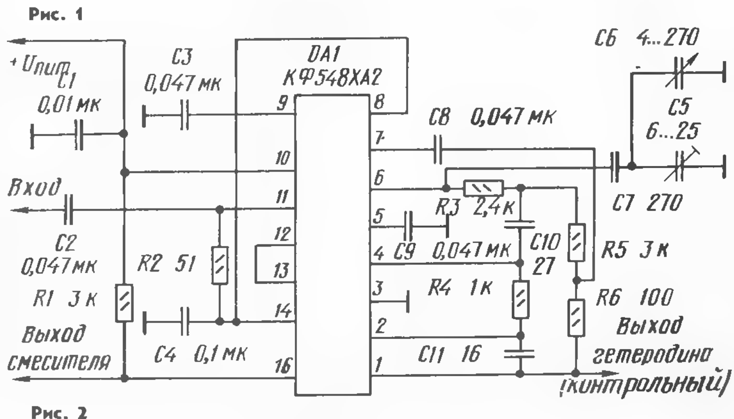


Рис. 2

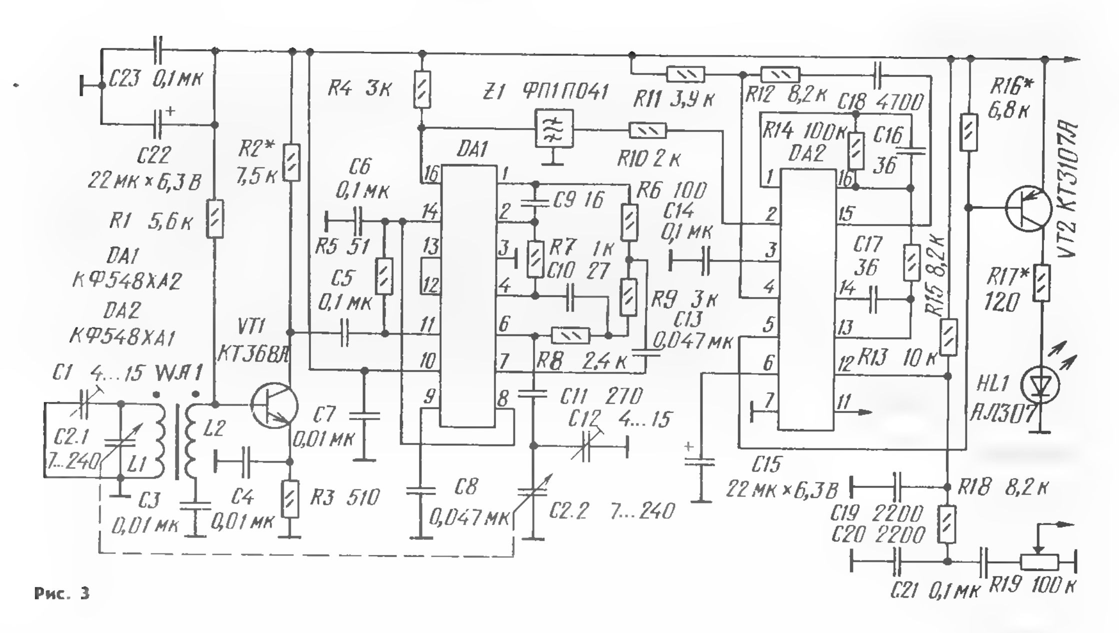


Рис. 3

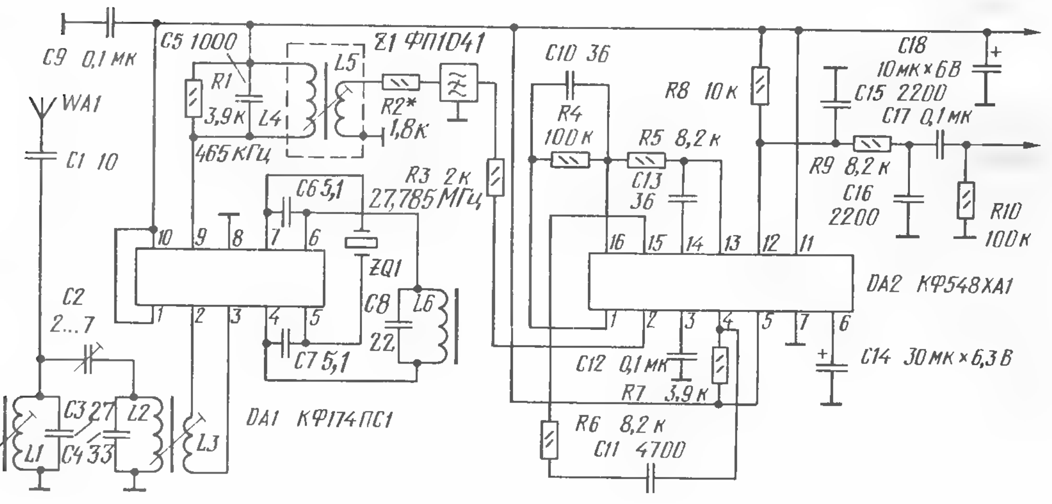


Рис. 4

стоте и с одного (16) снимается выходной сигнал ПЧ.

Микросхема К548ХА1 выполняет функции тракта ПЧ. Она состоит из активных RC-фильтров (АФ) второго порядка, включенных между регулируемым усилителем тока (РУ) и амплитудным детектором. Избирательность по соседнему каналу обеспечивает включенный на входе тракта РЧ пьезокерамический фильтр. Выделенный им сигнал ПЧ поступает на вход РУ, регулировка коэффициента усиления которого производится сигналом АРУ. Эксперимент показал, что такой однокаскадный РУ может обеспечить диапазон регулирования 70...80 дБ, и нет необходимости применять несколько каскадов РУ, как это сделано, например, в микросхеме аналогичного назначения К174ХА2. Такой усилитель имеет также небольшой коэффициент гармоник (0,5 % во всем диапазоне регулирования при глубине амплитудной модуляции 80 %).

Изменяющиеся в процессе регулировки токи РУ используются для индикации точной настройки на радиостанцию. Причем схемотехническое построение РУ позволяет устанавливать индикаторы настройки, работающие как на минимум (светодиодные), так и на максимум (стрелочные) показаний. Максимальный сигнал в цепи АРУ, а следовательно, и точная настройка на станцию будут соответствовать максимальному току, протекающему через микроамперметр, включенный в коллекторную цепь входного транзистора РУ, и минимальному показанию индикатора, установленного в коллекторную цепь выходного транзистора, т. е. подключенного последовательно с нагрузочным резистором РУ.

АФ состоит из трех усилителей, выполненных по схеме

ОК—ОЭ, и работает как избирательный преобразователь ток — напряжение. Вот некоторые параметры, характеризующие эффективность применения АФ в тракте ПЧ. При резонансной частоте 465 кГц и добротности, равной 12, полоса пропускания АФ по уровню —3 дБ близка к 40 кГц. Ослабление сигнала гетеродина с частотой 1,2... 1,5 МГц приблизительно 40 дБ, почти столько же, сколько обеспечивает одиночный полосовой LC-контур с добротностью 30. Максимальное усиление тракта ПЧ от выхода пьезокерамического фильтра до любого выхода АФ равно ~ 2000 или 66 дБ. Иными словами, сигнал в 50 мкВ на выходе пьезокерамического фильтра будет усилен до уровня 100 мВ, что вполне достаточно для качественного его детектирования сигнальным детектором, а также для начала активной работы цепи АРУ.

Двухполупериодные детекторы представляют собой усилительные каскады на транзисторах с объединенными коллекторами и эмиттерами, причем выходом сигнального АМ детектора являются объединенные коллекторы. Достоинство таких детекторов — малое излучение на частотах, кратных ПЧ. Это позволяет исключить из спектра выходного сигнала составляющие с частотой ПЧ, что значительно снижает вероятность самовозбуждения тракта. Выходной сигнал детектора АРУ подается на усилитель, обеспечивающий также необходимую задержку управляющего сигнала и имеющий в своем составе простейший ФНЧ.

В безындуктивном тракте ПЧ единственным блоком, потенциально требующим настройки, является АФ, работающий на частоте 465 кГц. Однако фактически в большинстве случаев настраивать его не приходится. Основанием для такого вывода могут служить следующие оценки. При использовании конденсаторов с отклонением емкости от номинального значения ±5 % и резисторов с отклонением сопротивления от номинального значения ±2 % добротность АФ устанавливается с точностью около ±10 % для худшего случая и около ±5 % для 95 % образцов при нормальном законе распределения отклонений реальных параметров элементов от номинальных. Более существенное влияние на суммарную АЧХ фильтров оказывает неточность установки резонансной частоты. В рассматриваемом случае отклонение резонансной частоты от требуемой составит для наихудшего случая ±7 %, что соответствует потере в усилении тракта ПЧ менее чем на 6 дБ в наихудшем случае и менее чем на 3 дБ для 95 % образцов. На ослабление сигналов с частотой гетеродина (1,2...1,5 МГц) разброс сопротивлений резисторов и емкостей конденсаторов активного фильтра практически не влияет. При необходимости АФ легко настроить на промежуточную частоту любым из резисторов, включенных между выводами 1—14 или 16—13 микросхемы, или конденсаторов, включенных между ее выводами 1—16 и 13—15. Добротность подстраивается резистором, включенным между выводами 1—16.

Типовые схемы включения микросхем КФ548ХА1 и КФ548ХА2 приведены на рис. 1 и 2. Средневолновый радиоприемник, построенный по типовой схеме (рис. 3), имеет следующие основные технические характеристики.

Диапазон принимаемых частот, кГц	510...1640
Реальная чувствительность, мВ/м	1,5
Селективность по соседнему каналу, дБ	34
Селективность по зеркальному каналу, дБ . . .	34
Действие АРУ:	
изменение напряжения на входе, дБ . . .	40
изменение напряжения на выходе, дБ . . .	10
Коэффициент гармоник выходного напряжения, % .	3
Напряжение питания, В	3...4,5
Потребляемый ток, мА, не более . .	10

Отметим некоторые особенности микросхем, которые необходимо учитывать при построении радиоприемных устройств. Уровень чувствительности микросхемы КФ548ХА2 высок, а динамический диапазон ее смесителя ограничен. В связи с этим не удается удовлетворительно согласовать магнитную антенну с микросхемой без предварительного согласующего усилителя. В качестве такого усилителя может быть использован каскад на биполярном ВЧ транзисторе (например, КТ368), включенном по схеме с ОЭ, или каскад с ОИ на полевом транзисторе. В первом случае коэффициент усиления должен быть около 5, а коэффициент трансформации антенного контура — около 1:30. Во втором случае коэффициент трансформации должен быть 1:2...1:3, либо, что несколько хуже, входной антенный контур должен быть полностью включен в цепь затвора транзистора согласующего усилителя, после чего уровень сигнала должен быть снижен в 2...3 раза.

Далее, микросхема КФ548ХА1 может использоваться с преддетекторным контуром. Его следует включать между входом и выходом первого усилителя АФ (выводы 1, 16), второй его усилитель используется при этом как инвертор с коэффициентом усиления 2...4, задаваемым резисторами (например, сопротивлением 8,2 кОм между выводами 13 и 14 и 2,4 кОм между выводами 16 и 13).

Микросхема КФ548ХА1 совместно с микросхемой КФ174ПС1 позволяет создавать сверхминиатюрные УКВ приемники для систем управления моделями. В качестве примера на рис. 4 приведена схема такого приемника. Основные электрические параметры микросхемы КФ174ПС1 приведены в [2].

А. ДЕМИН,
С. КОРШУНОВ,
И. НОВАЧЕНКО

г. Москва

ЛИТЕРАТУРА

1. **Гребен А.** Проектирование аналоговых схем.— М.: Энергия, 1976.
2. **Новаченко И., Петухов В., Блудов И., Юровский А.** Интегральные микросхемы для бытовой аппаратуры.— М.: Радио и связь. 1989.



В ПОМОЩЬ РАДИОКРУЖКУ

РЕЛЕ ВРЕМЕНИ СО ЗВУКОВОЙ СИГНАЛИЗАЦИЕЙ

Иногда при отсчете заданного интервала времени удобнее бывает звуковая сигнализация, после появления которой нужно вручную включить или выключить какое-либо устройство. Особенно это необходимо, например, во время обработки черно-белой фотопленки.

Подобное реле времени уже описывалось в статье Б. Иванова под аналогичным заголовком в «Радио», 1984, № 4, с. 33. Но, к сожалению, оно обладает недостаточной громкостью звука, да и однотональный сигнал индикации порою бывает плохо различим в условиях внешних шумов. Вот почему было решено разработать более сложное реле времени с двухтональным звуковым сигналом повышенной громкости и более четким его включением, особенно при больших выдержках.

Схема такого устройства приведена на рис. 1. Его максимальная выдержка достигает десятка минут, а минимальная может составлять несколько секунд. Непосредственно устройство выдержки времени выполнено на транзисторах VT1—VT4, а на транзисторах VT5—VT9 собран двухтональный звуковой сигнализатор, нагруженный на динамическую головку BA1.

В показанном на схеме положении переключателя SA1 реле времени обесточено, а времязадающий конденсатор C1 зашунтирован резистором R5. Как только переключатель переводят в положение «Вкл.», резистор R5 отключается от конденсатора, и конденсатор начинает заряжаться от источника питания через резисторы R8, R9. В этот момент транзистор VT4 открыт и его участок сток-исток шунтирует резисторы R3, R4, поэтому напряжения смещения на базе транзистора VT2 нет, а значит, транзисторы VT2 и VT1 (они представляют собой составной транзистор) закрыты. Напряжение питания на звуковой сигнализатор, а также на базовую цепь транзистора VT3 не поступает.

По мере зарядки конденсатора напряжение на нем возрастает и в определенный момент достигает такого значения, при котором транзистор VT4 закрывается. Появляется напряжение смещения на базе транзистора VT2 — ведь теперь резисторы R3, R4 не шунтируются. Составной транзистор VT2VT1 открывается, и появляющееся на звуковом сигнализаторе питающее напряжение приводит его в действие — раздается звук из динамической головки BA1.

А какова роль транзистора VT3? Он способствует быстрому открыванию составного транзистора. Лишь только составной транзистор начнет приоткрываться (из-за плавного, а не резкого закрывания транзистора VT4), как на базе транзистора VT3 появится напряжение смещения. Этот транзистор откроется, и протекающий в его коллекторной цепи, а значит, и в цепи базы транзистора VT2 ток откроет составной транзистор, даже если транзистор VT4 к этому моменту еще не полностью закрылся.

Двухтональный звуковой сигнализатор собран по распространенной схеме из двух мультивибраторов. Один из них (на транзисторах VT7, VT8) — генератор тона, а другой (на транзисторах VT5, VT6) — переключатель тональности, соединенный с генератором тона через резистор R16. В зависимости от состоя-

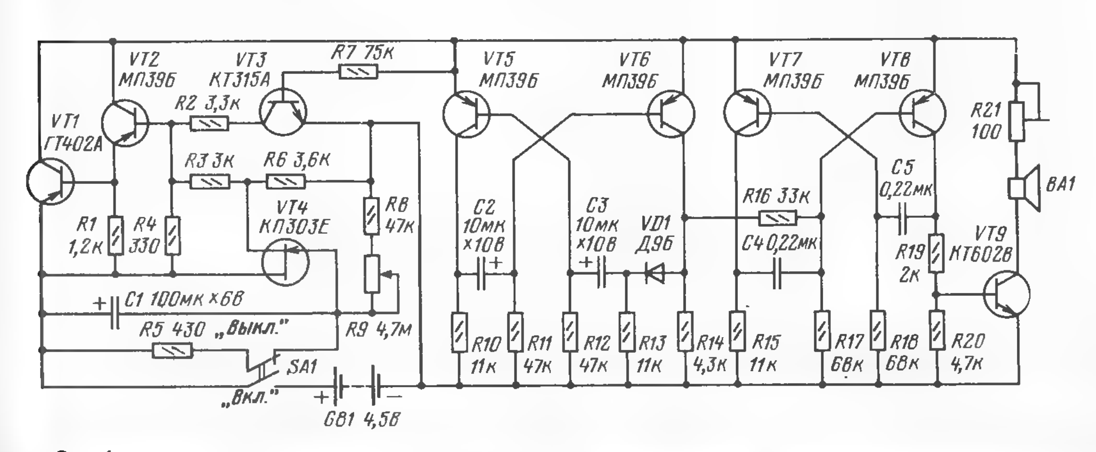


Рис. 1

Рис. 2

Рис. 3



Рис. 4

ния транзистора VT6 (открыт или закрыт) в данный момент частота генератора тона будет либо выше либо ниже. Иначе говоря, из динамической головки будет слышен звук то одного тона, то другого.

С генератора тона сигнал подается на усилитель мощности, выполненный на транзисторе VT9 — в его коллекторную цепь и включена динамическая головка. Для регулирования громкости звука последовательно с головкой включен подстроечный резистор R21.

Полевой транзистор VT4 может быть другой из серии КП303; транзистор VT1 — любой из серий ГТ402, ГТ403, ГТ405; VT3 — любой из серии КТ315; VT2, VT5—VT8 — любые из серий МП39—МП42; VT9 — КТ602А—КТ602В, КТ603Г, КТ603Е, КТ801А, КТ801Б. Диод VD1 — любой из серии Д9. Постоянные резисторы — МЛТ-0,125 или МЛТ-0,25, переменный R9 — СП-I или аналогичный, подстроечный R21 — СП5-16 или другой малогабаритный. Конденсатор С1 — К50-6; С2, С3—К52-1 или другие оксидные конденсаторы на номинальное напряжение не ниже 6 В; С4, С5 — КЛС. Динамическая головка — мощностью до 1 Вт со звуковой катушкой сопротивлением 4..10 Ом. Источник питания желательно составить из трех последовательно соединенных гальванических элементов 373, но вполне подойдет и батарея 3336 (продолжительность работы реле времени с ней будет меньше).

Большая часть деталей смонтирована на печатной плате (рис. 2, 3) из одностороннего фольгированного стеклотекстолита. Ее укрепляют внутри корпуса (рис. 4), где размещают также источник питания. На верхней стенке корпуса устанавливают динамическую головку и органы управления устройством.

Налаживают автомат так. Сначала проверяют работоспособность двухтонального зву-



кового сигнализатора. Для этого плюсовой вывод источника питания соединяют с эмиттерными цепями транзисторов VT5—VT8 (или просто соединяют перемычкой выводы коллектора и эмиттера транзистора VT1). Если сигнализатор собран правильно, сразу же должен раздаться звук из динамической головки.

Затем соединение вывода источника восстанавливают (или снимают перемычку) и проверяют автомат выдержки времени. Первоначально подключают к выводам конденсатора C1 высокоомный вольтметр и убеждаются в плавной зарядке конденсатора после установки переключателя SA1 в положение «Вкл.» (при минимальном сопротивлении переменного резистора R9). Напряжение должно нарастать приблизительно до напряжения источника питания.

Далее измеряют падение напряжения между стоком и истоком полевого транзистора, предварительно выключив и затем включив устройство. Напряжение должно увеличиваться примерно до 2 В. Скорость увеличения напряжения обратно пропорциональна установленному сопротивлению переменного резистора.

После этого отключают резистор R7 и подбором резистора R3 добиваются частичного открывания составного транзистора — должен быть слышен слабый звук сигнализатора.

Последний этап — подбор резистора R7 такого сопротивления, чтобы составной транзистор открылся полностью и в головке раздался более громкий звук. Нужную громкость звука устанавливают подстроечным резистором.

Шкалу переменного резистора градуируют обычным способом — с помощью секундомера, отсчитывающего время выдержки при установке движка резистора в разные положения.

Ю. СОРОКИН

г. Майкоп
Краснодарского края

ЗАЩИТА БЛОКА ПИТАНИЯ ОТ КЗ

Для питания собираемых конструкций радиолюбители нередко используют простейшие блоки, состоящие из понижающего трансформатора и выпрямителя с конденсатором фильтра. И, конечно, в таких блоках нет никакой защиты от короткого замыкания (КЗ) в нагрузке, хотя оно подчас приводит к выходу из строя выпрямителя и даже трансформатора.

Применять в таких блоках питания в качестве элемента защиты плавкий предохранитель не всегда удобно, да и, кроме того, быстродействие у него невысокое. Как же быть?

Один из вариантов решения проблемы защиты от КЗ — включение последовательно с нагрузкой полевого транзистора средней мощности с встроенным каналом. Дело в том, что на вольт-амперной характеристике такого транзистора есть участок, на котором ток стока не зависит от напряжения между стоком и истоком. Поэтому на этом участке транзистор работает как стабилизатор (ограничитель) тока.

Схема подключения транзистора к блоку питания приведена на рис. 5, а вольт-амперные характеристики транзистора для различных сопротивлений резистора R1 — на рис. 6. Работает защита так. Если сопротивление резистора равно нулю (т. е. исток соединен с затвором), а нагрузка потребляет ток около 0,25 А, то падение напряжения на полевом транзисторе не превышает 1,5 В, и практически на нагрузке будет все выпрямленное напряжение. При появлении же в цепи нагрузки КЗ ток через выпрямитель резко возрастает и при отсутствии транзистора может достичь нескольких ампер. Транзистор ограничивает ток короткого замыкания на уровне 0,45...0,5 А независимо от падения напряжения на нем. В этом случае выходное напряжение станет равным нулю, а все напряжение упадет на полевом транзисторе. Таким образом, в случае КЗ мощность, потребляемая от источника питания, увеличится в данном примере не более чем вдвое, что в большинстве случаев вполне допустимо и не отразится на «здоровье» деталей блока питания.

Уменьшить ток короткого замыкания можно увеличением сопротивления резистора

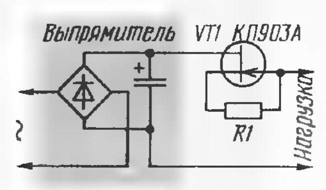


Рис. 5

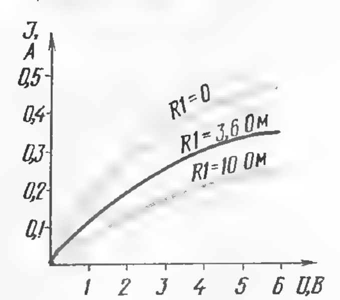


Рис. 6

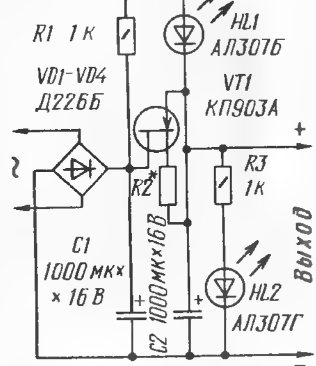


Рис. 7

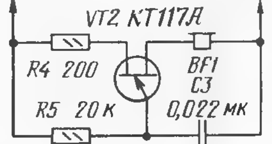


Рис. 8

R1. Нужно выбирать такой резистор, чтобы ток короткого замыкания был примерно вдвое больше максимального тока нагрузки.

Подобный способ защиты особенно удобен для блоков питания со сглаживающим RC-фильтром — тогда полевой транзистор включают вместо резистора фильтра (такой пример показан на рис. 7).

Поскольку во время КЗ на полевом транзисторе падает почти все выпрямленное напряжение, его можно использовать для световой или звуковой сигнализации. Вот, к примеру, схема включения световой сигнализации — рис. 7. Когда с нагрузкой все в порядке, горит светодиод HL2 зеленого цвета. При этом падения напряжения на транзисторе недостаточно для зажигания светодиода HL1. Но стоит появиться КЗ в нагрузке, как светодиод HL2 гаснет, но зато вспыхивает HL1 красного свечения.

Резистор R2 выбирают в зависимости от нужного ограничения тока КЗ по высказанным выше рекомендациям.

Схема подключения звукового сигнализатора приведена на рис. 8. Его можно подключать либо между стоком и истоком транзистора, либо между стоком и затвором, как светодиод HL1.

При появлении на сигнализаторе достаточного напряжения вступает в действие генератор ЗЧ, выполненный на однопереходном транзисторе VT2, и в головном телефоне BF1 раздается звук.

Однопереходный транзистор может быть КТ117А — КТ117Г, телефон — низкоомный (можно заменить динамической головкой небольшой мощности).

Остается добавить, что для слаботочных нагрузок в блок питания можно ввести ограничитель тока КЗ на полевом транзисторе КП302В. При выборе транзистора для других блоков следует учитывать его допустимую мощность и напряжение сток — исток.

Конечно, подобную автоматику можно ввести и в стабилизированный блок питания, не имеющий защиты от КЗ в нагрузке.

И. НЕЧАЕВ

г. Курск

Необычный «щуп» для транзисторов

Он позволяет быстро, «в одно касание», подключить выводы испытываемого транзистора к измерительному прибору. Хотя «щуп» (см. рисунок) был разработан специально для прибора ТЛ-4М, его нетрудно приспособить к другим промышленным или самодельным приборам, измеряющим параметры транзисторов. Особенность «щупа» в том, что к нему одинаково удобно подключать как маломощные, так и мощные транзисторы, значительно отличающиеся по габаритам.

Контактные пластины 2 вставляют в гнезда испытателя транзисторов прибора ТЛ-4М. Крайние выводы маломощных транзисторов вводят у основания пружинных контактов 1 с наружной стороны. Для обеспечения надежного контакта транзистор протягивают в направлении к концам пружинных контактов, отклоняя транзистор немного вбок, чтобы его средний вывод касался среднего контакта. Мощные транзисторы можно протягивать от концов контактов к основанию, разместив их крайние выводы с внутренних сторон контактов. Подключение транзистора к прибору и измерение его параметров с таким «щупом» занимают считанные секунды.

Пружинные 1 и пластинчатые 2 контакты выгибают по форме, показанной на рисунке. Пластинчатые контакты изготавливают из белой жести толщиной 0,5 мм, а пружинные — из стальной проволоки диаметром 0,5 мм (подойдет, например, стальная жила от струны для гитары). Верхние концы пластинок контактов 2 загибают и обжимают ими заранее облуженные концы контактов 1. Затем соединения пропаивают и укрепляют пластинки в держателе из изоляционного материала.

Для измерения параметров мощных транзисторов, потребляющих значительный ток, контакты 1 желательно изготовить из более толстой (0,8...1 мм) проволоки и навить на них тонкий медный провод, как это делается на струнах.

Подобный «щуп», но с двумя расходящимися пружинными контактами, можно использовать для проверки диодов, резисторов, конденсаторов и других радиодеталей.

В. ЛИМАНТАС

г. Субате
Латвийской ССР

«РАДИО» — НАЧИНАЮЩИМ

Осциллограф — ваш помощник

ФИЗИКА — НА ЭКРАНЕ ОСЦИЛЛОГРАФА

Не правда ли, намного интереснее «взглянуть» на физические процессы, происходящие в том или ином устройстве, чем просто изучать их по учебникам или популярной литературе? Теперь, когда ваша домашняя лаборатория пополнилась осциллографом, подобное нетрудно осуществить. Нужно знать лишь методику тех или иных исследований и, конечно, уметь пользоваться органами управления осциллографом. Как вы поняли из темы нашей сегодняшней встречи, разговор пойдет о «просмотре» на экране осциллографа физических явлений. Познакомившись с методикой измерений в предлагаемых экспериментах, вы, несомненно, обогатите свои познания возможностей осциллографа и сможете использовать их в других аналогичных случаях. Итак, рассмотрим несколько экспериментов.

Что такое самоиндукция?

Если подать постоянное напряжение в цепь с катушкой индуктивности, то номинальный ток в цепи появится не мгновенно, а с некоторым запаздыванием, продолжительность которого зависит от индуктивности катушки. С таким же запаздыванием будет падать ток после выключения питания, словно энергия была запасена оксидным конденсатором.

Наглядно убедиться в сказанном поможет электрическая цепь, собранная в соответствии с рис. 87. В ней две параллельные ветви: в первой последовательно включены резисторы R1, R2, а во второй — катушка индуктивности L1 и резистор R3, к нему и подключается вначале осциллограф.

Питание на цепь поступает с источника постоянного тока GB1 через кнопочный выключатель SB1. Через конденсатор C1 с цепи снимают сигнал включения питания и используют его в качестве сигнала внешней синхронизации осциллографа. Сам осциллограф должен работать в режиме ждущей развертки (кнопка «АВТ.— ЖДУЩ.» нажата) с внешней синхронизацией (кнопка «ВНУТР.— ВНЕШН.» нажата), с открытым входом.

Но вначале нужно установить на осциллографе автоматический режим работы развертки, сместить линию на нижнее деление масштабной сетки, а затем, нажав кнопку SB1, установить входным аттенюатором такую чувствительность осциллографа, чтобы линия развертки оказалась отклоненной от первоначального положения на 3...4 деления. Конечно, при переключении кнопок аттенюатора будет изменяться положение исходной линии, поэтому не забывайте корректировать его ручкой смещения луча по вертикали. Но начало развертки должно быть в нижнем левом углу (конечно, при отключенном питании цепи).

Катушку L1 желательно использовать с возможно большей индуктивностью. Хорошие результаты получаются, например, с первичной обмоткой трансформатора ТВК-110ЛМ, который участвовал в наших предыдущих экспериментах. Тогда с батареей питания напряжением 4,5 В удастся получить отклонение линии развертки на три деления при чувствительности осциллографа 0,05 В/дел.

Такого же результата по отклонению линии развертки нужно добиться при подключении входного щупа («земляной» остается на месте) осциллографа к точке соединений резисторов R1 и R2. Но в этом случае пользуются лишь подстроечным резистором R1, регулирующим ток в ветви, а значит, падение напряжения на резисторе R2.

Вот теперь кнопку SB1 отпускают, устанавливают ждущий режим и подбирают уровень

SB1 R1 470 GB1 4,5В R2 10 C1 0,1мк L1 Вход Y R3 10

Рис. 87

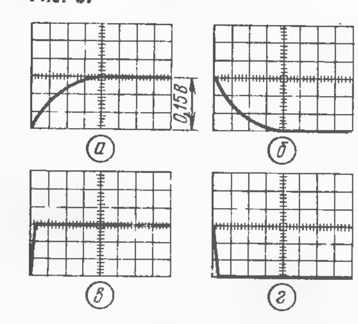


Рис. 88

Продолжение. Начало см. в «Радио», 1987, № 9–11; 1988, № 1–9, 11, 12; 1989, № 1—5.

синхронизации и полярность сигнала (ручка «СИНХР.») такими, чтобы при нажатии кнопки запускалась развертка осциллографа, т. е. луч «пробегал» по экрану один (!) раз. Длительность развертки устанавливают равной 50 мс/дел. (если индуктивность катушки небольшая, можно ставить 20 мс/дел. и даже 10 мс/дел.).

Подключив входной щуп осциллографа к резистору R3, нажмите кнопку и просмотрите на экране кривую нарастания напряжения — она будет похожа на приведенную на рис. 88, а. Как только экран погаснет (генератор развертки будет «ждать» очередного запускающего сигнала), отпустите кнопку — теперь луч осциллографа очертит линию, показанную на рис. 88, б.

Для сравнения подключите осциллограф к ветви, в которой нет индуктивности,— к резистору R2 и вновь нажмите, а затем отпустите кнопку. На экране увидите практически мгновенно нарастающее (рис. 88, в) или спадающее (рис. 88, г) напряжение. Как видите, характер изменения одинакового напряжения на одинаковых нагрузочных резисторах R2 и R3 различен — в ветви с индуктивностью из-за явления самоиндукции он более пологий.

Конечно, по длительности нарастания или спада напряжения можно судить об индуктивности испытываемой катушки, но этот вопрос не входит в планы сегодняшнего рассказа.

Как выглядит петля гистерезиса! Надеемся, что многие из вас встречали ее изображение в популярной литературе, характеризующее зависимость индукции (В) в сердечнике от напряженности (Н) магнитного поля. Знание такой зависимости позволяет судить, скажем, о максимально возможном токе через первичную обмотку выходного или сетевого трансформатора, при котором не будет искажаться форма передаваемого (трансформируемого) сигнала или будет соблюдаться заданный коэффициент трансформации. Если же ток превысить, сердечник трансформатора (его магнитопровод) войдет в насыщение, коэффициент трансформации упадет, а форма синусоидального сигнала окажется весьма искаженной.

Для просмотра кривой гистерезиса на экране осциллографа нужно собрать установку по схеме, приведенной на рис. 89. В качестве трансформатора T1 использован известный вам ТВК-110ЛМ. Его вторичную обмотку включают как сетевую и подают на нее переменное напряжение с автотрансформатора, обеспечивающего в данном случае регулировку напряжения в пределах 15...60 В.

В цепь первичной обмотки включают цепочку из параллельно соединенных постоянного резистора R1 и переменного R2 (правые по схеме выводы резисторов нужно соединить перемычкой) — падающее на ней переменное напряжение, характеризующее ток первичной обмотки, а значит, напряженность магнитного поля, подают на вход горизонтальной развертки осциллографа. Ко вторичной обмотке подключают интегрирующую цепочку R3C1 (конденсатор обязательно бумажный с номинальным напряжением не менее 300 В), сигнал с которого поступает на вход вертикальной развертки осциллографа. Этот сигнал будет пропорционален величине магнитной индукции в сердечнике.

В итоге на экране осциллографа можно наблюдать кривую взаимозависимости двух магнитных величин — магнитной индукции и напряженности магнитного поля. Но сначала подготовим для таких наблюдений сам осциллограф.

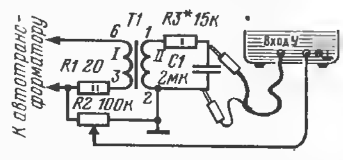


Рис. 89

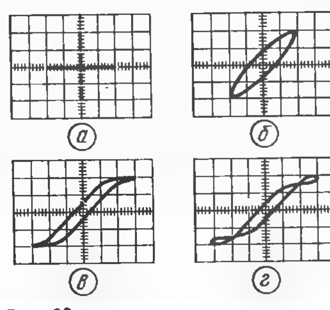


Рис. 90

Начнем с горизонтальной развертки. Кнопка «РАЗВ.— ВХ.Х» должна быть нажата (развертка от внешнего сигнала), остальные ручки управления разверткой могут находиться в любом положении. Вход осциллографа закрытый, чувствительность минимальная (50 В/дел.), входной щуп пока не подключают.

С автотрансформатора подают напряжение около 15 В и переменным резистором устанавливают длину линии развертки, например, четыре деления (рис. 90, а). Если она не получается даже при крайнем левом по схеме положении движка переменного резистора, немного увеличивают напряжение.

Затем подключают к конденсатору C1 входной щуп осциллографа и изменением чувствительности добиваются длины появившейся вертикальной линии (входной сигнал с гнезда «ВХОД Х» снимают), тоже равной четырем делениям. Если она получается больше или меньше (ведь регулировка чувствительности в осциллографе скачкообразная), можно скорректировать под нее длину линии развертки переменным резистором R2.

После этого подают на осциллограф оба сигнала и наблюдают изображение в форме эллипса (рис. 90, б). Увеличивают напряжение, подаваемое с автотрансформатора на испытываемый трансформатор. Эллипс вытягивается и при определенном напряжении (около 30 В) на его концах можно наблюдать загибы (рис. 90, в), характерные для гистерезиса. При дальнейшем повышении напряжения (в данном случае максимум до 60 В, но на короткое время) концы эллипса исказятся (рис. 90, г), что будет свидетельствовать о чрезмерных искажениях сигнала в трансформаторе. В этом нетрудно убедиться, если проконтролировать осциллографом сигнал на вторичной обмотке при работе осциллографа в автоматическом или ждущем режимах (конечно, при минимальной чувствительности, поскольку напряжение на обмотке может быть сравнительно высоким).

Известно, что напряженность магнитного поля в сердечнике (магнитопроводе) трансформатора определяется числом ампервитков, т. е. произведением тока через обмотку на число ее витков. Отсюда нетрудно сделать вывод о способе определения этого показателя — достаточно установить такое напряжение с автотрансформатора, при котором начинаются искажения эллипса, измерить (например, по падению напряжения на резисторе R1) ток через обмотку и умножить его на число витков обмотки.

А если нужно определить такое значение для неизвестного сердечника? Тогда нужно намотать на него две обмотки, как у трансформатора, расположив между ними электростатический экран, чтобы напряжение на вторичной обмотке определялось только электромагнитной индукцией, и провести испытания по приведенной методике. В зависимости от напряжения на вторичной обмотке иногда приходится подбирать резистор R3, чтобы получить изображение эллипса.

Эффект Баркгаузена. Ровно 70 лет назад этот эффект был открыт немецким ученым в области электронной физики, радиотехники и магнетизма Г. Баркгаузеном. Заключается он в том, что при плавном изменении магнитного поля, «пронизывающего» ферромагнетики, т. е. вещества с большой магнитной проницаемостью (например, железо, никель, кобальт), в последних наблюдается скачкообразное изменение намагниченности.

В свое время опыты с эффектом Баркгаузена имели большое значение для построения теории намагничения и гистерезиса ферромагнетиков.

Чтобы наглядно продемонстрировать этот эффект, понадобятся усилитель ЗЧ и катушка индуктивности с сердечником, например, от электромагнитного реле. Чем больше сопротивление катушки, тем заметнее проявляется эффект. Катушка, усилитель и осциллограф соединяют между собой в соответствии с рис. 91. Еще понадобится прямой постоянный магнит.

В исходном состоянии в динамической головке ВА — нагрузке усилителя прослушивается негромкий шум, а на экране осциллографа, подключенного к головке и работающего в автоматическом режиме, наблюдается шумовая «дорожка» (рис. 92, а). Медленно проводите над сердечником катушки магнит, приближая его к катушке или удаляя от нее. При этом будет изменяться намагниченность сердечника, а в катушке появляться ЭДС. В динамической головке послышатся более громкие шорохи, а размах «дорожки» на экране осциллографа увеличится (рис. 92, б).

А теперь попробуйте двигать магнит быстрее — в головке будут раздаваться щелчки, а на экране осциллографа проскакивать импульсы.

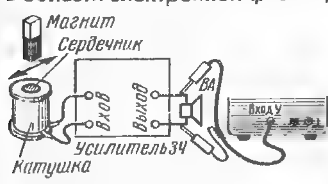


Рис. 91

(а) (б)

Рис 92

Как «увидеть» звук! Очень просто — нужно подключить ко входу усилителя ЗЧ динамическую головку ВА (рис. 93) или абонентский громкоговоритель, а к выходу — резистор нагрузки $R_н$ (вместо динамической головки). Параллельно резистору включают входные щупы осциллографа, работающего, как и в предыдущем случае, в автоматическом режиме.

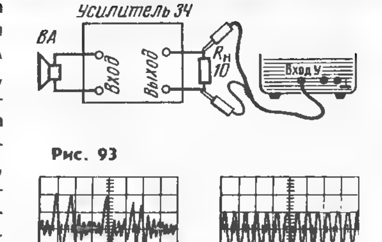


Рис. 93

(а) (б)

Рис. 94

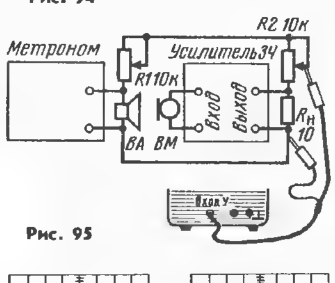


Рис. 95

(а) (б)

Рис. 96

Разговаривая перед динамической головкой, будете наблюдать на экране осциллографа резкие всплески линии развертки (рис. 94, а) — это электрические колебания звуковой частоты, преобразованные динамической головкой из звуковых колебаний.

Если издавать какой-то протяжный звук постоянной громкости, можно ручками управления разверткой осциллографа засинхронизировать изображение (рис. 94, б) и даже измерить частоту звука.

Вместо динамической головки или громкоговорителя ко входу усилителя можно подключать микрофон, телефонный капсюль или другой преобразователь звуковых колебаний в электрические и сравнивать их по чувствительности.

Акустическая локация. Этот опыт является продолжением предыдущего, но к уже имеющемуся усилителю добавляется метроном (рис. 95), который может быть собран по любой известной вам простой схеме (например, по схеме

рис. 2 в статье М. Линника «Простые конструкции на транзисторе в лавинном режиме» в «Радио», 1982, № 2, с. 50, 51). Частоту ударов метронома устанавливают сравнительно небольшой — несколько герц. На расстоянии десятков сантиметров от динамической головки метронома и напротив нее устанавливают микрофон, соединенный с усилителем ЗЧ. На выходе усилителя вместо динамической головки включают резистор нагрузки. Сигналы с выхода метронома и усилителя поступают на вертикальный вход осциллографа через переменные резисторы — они уравнивают амплитуды сигналов на входе осциллографа. Сам осциллограф должен работать в ждущем режиме с синхронизацией от внутреннего сигнала.

Какова идея эксперимента? Сигнал звуковой частоты в виде импульса напряжения поступает с динамической головки метронома непосредственно на осциллограф через резистор R1. Этот же сигнал преобразуется динамической головкой в звук, воспринимаемый микрофоном. В свою очередь микрофон преобразует звук в электрический сигнал звуковой частоты — он усиливается и также поступает на осциллограф (через резистор R2).

Развертка осциллографа запускается при появлении импульса на динамической головке. Импульс же на выходе усилителя появится либо почти сразу же после импульса метронома, либо с задержкой, обусловленной расстоянием между микрофоном и головкой — ведь звук распространяется в воздухе со скоростью 330 м/сек. Тогда на линии развертки будут два сигнала — основной и «эхо». Изменяя расстояние между головкой и микрофоном, можно «сдвигать» по линии развертки «эхо»-сигнал.

Перед началом эксперимента движок переменного резистора R2 устанавливают в верхнее по схеме положение, а R1 — в нижнее. На экране осциллографа, работающего пока в автоматическом режиме, наблюдают «дорожку», размах которой устанавливают равной двум-трем делениям подбором чувствительности осциллографа. Затем устанавливают ждущий режим работы, длительность развертки 10 мс/дел. или 20 мс/дел., и ручкой синхронизации добиваются появления изображения импульса метронома (рис. 96, а) при каждом звуковом сигнале в динамической головке.

После этого движок переменного резистора R1 устанавливают в верхнее по схеме положение, а резистора R2 — в нижнее и добиваются аналогичного изображения регулятором громкости усилителя.

Далее движки обоих переменных резисторов ставят примерно в среднее положение, увеличивают вдвое чувствительность осциллографа, чтобы получалось изображение прежнего размаха, и проводят эксперименты по акустической локации.

Динамическую головку метронома и микрофон направляют, скажем, на стену помещения, но отделяют их друг от друга акустическим экраном либо помещают микрофон в рупор, чтобы исключить попадание на него прямого звука от динамической головки. Если все выполнено безукоризненно, на экране осциллографа увидите «эхо»-сигнал (рис. 96, б), отстоящий от начала линии развертки на несколько миллисекунд. Направляя микрофон на другие стены, особенно на противоположную, и увеличивая таким образом путь звука от головки к микрофону, можно наблюдать перемещение «эхо»-сигнала по линии развертки. Амплитуду «эхо»-сигнала изменяют регулятором громкости усилителя или перераспределением положений движков переменных резисторов при соответствующем изменении чувствительности осциллографа.

Следует добавить, что успех экспериментов во многом зависит от чувствительности усилителя и полосы его пропускания, а также от акустической «экранировки» микрофона от головки. А чтобы исключить попадание помех от метронома на усилитель, питать их нужно от разных источников.

(Продолжение следует)

Б. ИВАНОВ

г. Москва

ЧИТАТЕЛИ ПРЕДЛАГАЮТ

ПРОВЕРКА МОП-ТРАНЗИСТОРА

Сравнительно быстро можно убедиться в работоспособности МОП-транзистора с индуцированным каналом (например, любого транзистора серий КП301, КП304) с помощью авометра, работающего в режиме измерения сопротивлений на возможно большем пределе.

Сначала минусовой щуп омметра (именно в такой прибор превращается авометр) подключают к истоку транзистора с каналом n-типа, а плюсовой — к стоку. Затем отключают минусовой щуп от истока и кратковременно касаются им затвора, после чего вновь подключают к истоку.

Сопротивление канала в этом случае составит сотни мегаом и стрелка индикатора омметра практически не отклонится даже за продолжительное время выдержки. Если же затвор имеет утечку, то уже через несколько секунд сопротивление канала начнет заметно уменьшаться, о чем будет свидетельствовать отклоняющаяся стрелка омметра.

После этого плюсовой щуп авометра-омметра отключают от стока, кратковременно касаются им затвора, а затем вновь подключают к стоку. Сопротивление канала исправного транзистора составит в этом случае десятки омов — стрелка индикатора омметра отклонится почти на нулевое деление шкалы.

При проверке МОП-транзисторов с каналом p-типа методика остается прежней, но щупы омметра меняют местами.

Предлагаемая методика проверки транзисторов действенна лишь при использовании авометра, у которого напряжение источника питания омметра на наибольшем пределе измерения превышает пороговое напряжение проверяемого транзистора, т. е. 4,5 В.

Кроме того, при проведении измерений следует принимать меры по защите транзистора от статического электричества, например, надевать на руки заземленные металлические браслеты.

В. ХОЛОДКОВ

г. Новосибирск



ЭЛЕКТРОННЫЕ МУЗЫКАЛЬНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ

ГИТАРНЫЙ КОМПЛЕКС

Управляемый напряжением фильтр позволяет получить эффекты «вау-вау» (как исполнителем, так и автоматически), тембровое вибрато одной формантой, а также регулировать тембр с помощью педали управления. Схема устройства (рис. 7) заимствована из блока, описанного в [4]. На ОУ DA1 выполнен активный фильтр. Его параметры зависят от сопротивления канала полевого транзистора VT1, которое, в свою очередь, определяется выходным сигналом ОУ DA2. В фильтре пришлось применить ОУ с полевыми транзисторами на входе, так как при использовании, например, ОУ К140УД7 (с входными биполярными транзисторами) устройство самовозбуждалось при минимальном сопротивлении канала транзистора VT1. В цепь затвора этого транзистора включен стабилитрон VD1, поэтому управляющее напряжение изменяется от +0,7 до —7 В. Переменный резистор R6 служит для смещения частотного диапазона тембрового вибрато и «вау»-эффекта по частоте, а также для регулирования тембра при отключенных источниках модуляции. Переключатели выбора режима работы SB2 и SB3 работают так же, как и аналогичные в управляемом напряжением усилителе.

Из недостатков фильтра можно отметить сравнительно высокий уровень собственных шумов в полосе резонанса, особенно заметных в паузах при модуляции от генератора. (Впрочем, применение контактных педалей позволяет в значительной мере устранить этот недостаток). Кроме того, при уменьшении сопротивления канала транзистора VT1 увеличивается коэффициент передачи фильтра, что приводит к дополнительной амплитудной модуляции. Уменьшить ее глубину можно, подключив правый (по схеме) вывод резистора R1 не к инвертирующему входу ОУ DA1, а к точке соединения конденсаторов C1, C2, однако в этом случае могут возникнуть щелчки, вызванные, видимо, перезарядкой этих конденсаторов. Так, при модуляции от устройства выделения огибающей в начальный момент (при нарастании сигнала) слышен одиночный щелчок, а от генератора вибрато — периодические щелчки, заметные даже при синусоидальном модулирующем напряжении.

Для снижения шумов и проникания модулирующего сигнала в тракт ЗЧ описываемый фильтр нужно включать после управляемого напряжением усилителя. Не следует использовать его при некоторых резонансных тембрах, а также при работе совместно с фазовариатором, включенным в режим «Гребенчатые форманты»: при наложении формант, имеющихся в АЧХ различных узлов, звучание становится неприятно резким, может возникнуть самовозбуждение. Смягчить тембр, формируемый фильтром, можно уменьшением добротности Т-моста.

Устройство выделения огибающей — его схема изображена на рис. 8 — предназначено для модуляции фазовариатора (эффект изменения тембра по огибающей сигнала), управляемого напряжением усилителя (эффект мягкой атаки звука) и фильтра (автоматический «вау»-эффект). Состоит оно из двуполупериодного детектора, выполненного на микросхеме DA1.1, активного ФНЧ 3-го порядка на ОУ DA2 и усилителя на ОУ DA3. Переменным резистором R7 регулируют электрическое смещение сигнала на выходе устройства. При установке движка этого резистора в среднее положение напряжение на выходе изменяется от +2,3 (начальное смещение) до —9,5 В (при максимальном сигнале электрогитары). Описываемое устройство по сравнению с аналогичным узлом, рассмотренным в [4], быстрее реагирует на изменение входного сигнала. Для хорошего отслеживания быстрых пассажей частота среза активного ФНЧ выбрана равной 14 Гц.

Электронный коммутатор (рис. 9) выполнен на микросхеме 168КТ2Б (DA1) и предназначен для подключения генераторов вибрато к основным узлам при нажатии на контактные педали. В исходном состоянии ключи закрыты начальным напряжением смещения, подаваемым на выводы 6, 9, 13 микросхемы DA1 через резисторы R1—R3. При замыкании контактов педалей на эти выводы поступает отрица-

Окончание. Начало см. в «Радио», 1989, № 6, с. 60—64.

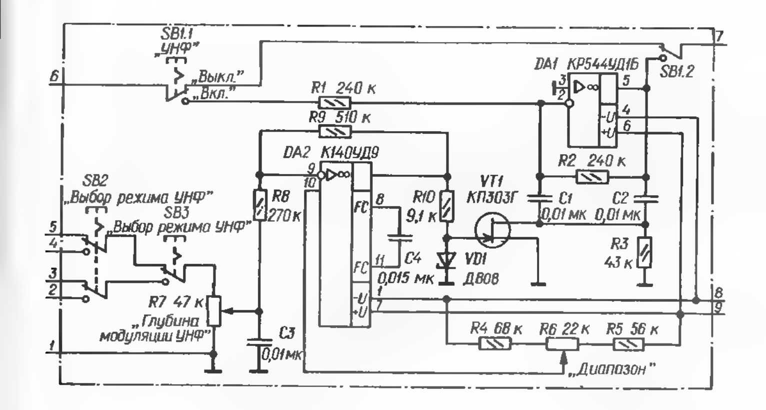


Рис. 7

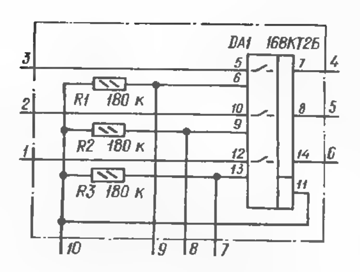


Рис. 9

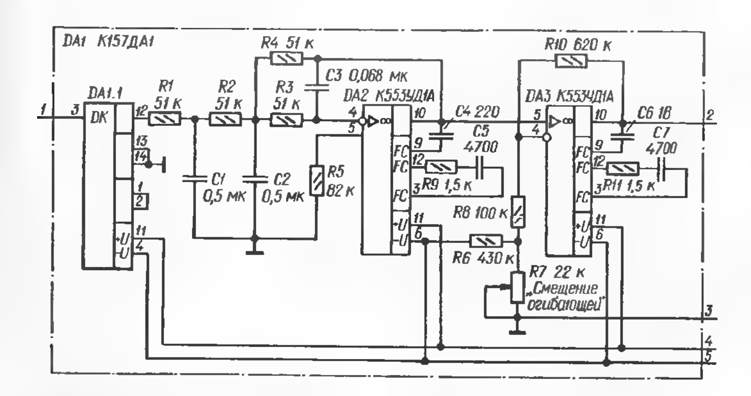


Рис. 8

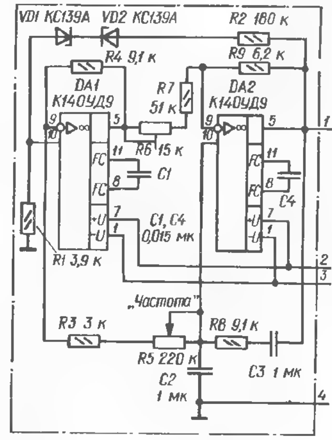


Рис. 10

тельное напряжение, ключи открываются и пропускают сигналы генераторов вибрато на входы управляющих узлов фазовариатора и управляемых напряжением усилителя и фильтра.

Генератор вибрато G1 (рис. 10) собран на ОУ DA1 и DA2 по схеме, описанной в [8]. Такой генератор не требует применения сдвоенного переменного резистора, вырабатываемый сигнал имеет хорошую синусоидальную форму и постоянную амплитуду при изменении частоты, обеспечиваемую точной подборкой конденсаторов C2, C3. Пределы перестройки частоты генератора — 3...25 Гц, амплитуда выходного сигнала — 4 В. При необходимости ее нетрудно повысить, заменив стабилитроны КС139А (VD1, VD2) на другие, с более высоким напряжением стабилизации.

Генератор треугольного сигнала G2 (рис. 11) выполнен на логических элементах микросхемы DD1 по схеме «интегратор — компаратор». ОУ DA1 симметрирует его колебания относительно нулевого уровня, а стабилизатор напряжения на элементах VT1, VD1, R3, C5 уменьшает проникание помех от генератора в цепи питания. Конденсатор C3 устраняет всплески напряжения на пиках треугольного сигнала, а конденсатор C4 «скругляет» их для уменьшения слышимости щелчков при модуляции. Частота генератора изменяется в пределах 0,14...10 Гц, амплитуда выходного сигнала — 2 В.

Принципиальная схема электрической части педалей управления показана на рис. 12. Бесконтактная педаль состоит из оптопары HL1—R4 и повторителя напряжения на ОУ DA1. Между светодиодом HL1 и фоторезистором R4 перемещается заслонка с переменной прозрачностью, изготовленная из фотопленки. Сопротивления резисторов R1, R3 подобраны таким образом, что при перемещении заслонки напряжение на входе ОУ DA1 изменяется от —5 до +5 В. Транзисторы VT1, VT2, использованные в качестве стабилитронов, служат для предохранения неинвертирующего входа ОУ DA1 от перегрузки по напряжению. Переключателем SA1 изменяют направление регулирования.

Приводимые в действие педалями кнопки SB1—SB3, предназначенные для управления ключами электронного коммутатора, подключаются к бесконтактной педали через разъем X1. Цепи C1R7, C2R6, C3R5 обеспечивают сравнительно плавное изменение напряжения на входе электронного коммутатора, что позволяет ослабить щелчки при открывании и закрывании ключей. Названные цепи установлены в узле педалей управле-

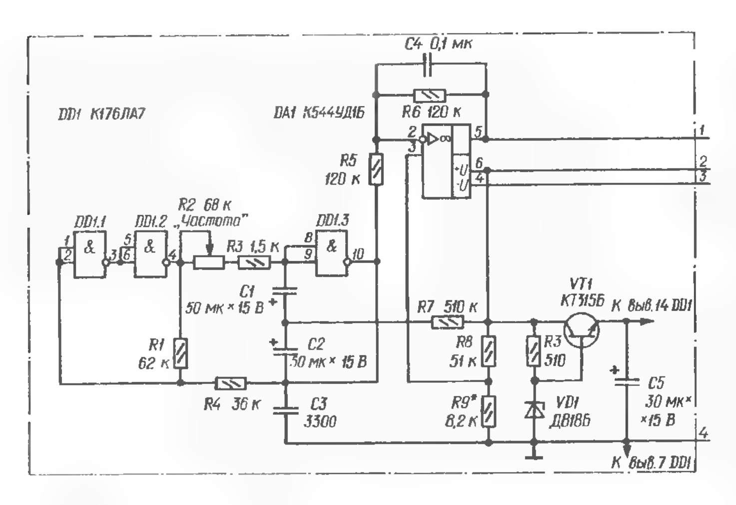


Рис. 11

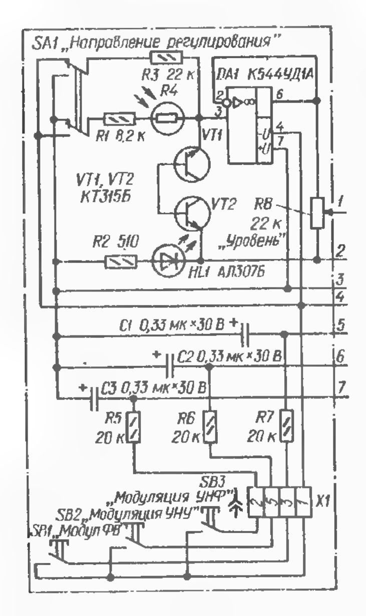


Рис. 12

ния для исключения коммутационных помех, которые возникают в кабеле, соединяющем его с блоком эффектов (см. структурную схему на рис. 3), при замыкании и размыкании контактов выключателей SB1—SB3, что имело место при размещении этих цепей в корпусе блока эффектов.

Блок эффектов (и комплекс в целом) питается от двуполярного источника. Сетевой трансформатор выполнен на базе промышленного трансформатора ТВК-110ЛМ, у которого оставлена обмотка, состоящая из 2400 витков провода ПЭВ-1 0,14, а на месте остальных намотана обмотка, содержащая 2×130 витков провода ПЭВ-2 0,23. Стабилизатор напряжения собран по схеме, описанной в [9]. Блок эффектов потребляет от минусового плеча тока около 53 мА, а от плюсового — 61 мА.

Как показала практика, при конструировании блока эффектов желательно использовать модульный принцип его построения даже при заранее отработанных узлах. В этом случае нетрудно при необходимости заменить один из узлов другим, более отвечающим предъявляемым требованиям, не трогая при этом остальные узлы.

Каждый из узлов блока эффектов налаживают отдельно. В фазовариаторе (см. рис. 5) подстроечным резистором R8 устанавливают на выходе ОУ DA2 напряжение, равное +0,6 В. Далее подбирают резистор R3 по отсутствию самовозбуждения узла при максимальной глубине положительной ОС (движок резистора R4 — в верхнем по схеме положении).

Управляемый напряжением усилитель налаживают, как описано в [7]. Коэффициент усиления дифференциального усилителя DA1 (см. рис. 6) изменяют подстроечным резистором R5.

В генераторе вибрато G1 (см. рис. 10) резистором R6 добиваются стабильности генерации во всем рабочем диапазоне частот, а в генераторе G2 (см. рис. 11) подбирают резистор R9 до получения симметричных колебаний относительно нулевого уровня.

В бесконтактной педали (рис. 12) подбирают резисторы R1, R3 до получения требуемого интервала напряжений на неинвертирующем входе ОУ DA1.

Бесконтактную педаль управления можно выполнить и на основе катушки с переменной индуктивностью, что позволит упростить конструкцию педали и улучшить ее повторяемость, поскольку в этом случае не нужно изготавливать заслонку с требуемыми оптическими свойствами. Принципиальная схема такой педали представлена на рис. 13. На транзисторе VT1 собран LC-генератор, частота которого зависит от положения магнитопровода катушки L1, механически связанного с педалью. На ОУ DA1 собран активный фильтр, у которого используется спад АЧХ в сторону высших частот (рис. 14). Детектор на диодах VD1, VD2 выделяет постоянную составляющую, которую ОУ DA2 усиливает и смещает относительно нулевого уровня. При перемещении магнитопровода катушки L1 на 30 мм напряжение на выходе ОУ DA2 изменяется от —4 до +4 В. Катушка содержит 30+70 витков провода ПЭВ-2 0,23, намотанных на каркасе диаметром 10 мм, длина намотки — 30 мм. Магнитопровод диаметром 8 и длиной 35 мм — из феррита 600НН. Резистор R9 подбирают по необходимому электрическому смещению выходного сигнала.

Попытки применить импульсные устройства для преобразования сигнала после обработки усилителем-ограничителем показали, что делители частоты и одновибраторы (в том числе и интегральные) работают с ним неустойчиво. Для их надежной работы следует использовать способ предварительной обработки сигнала, реализованный в устройстве, описанном в [10].

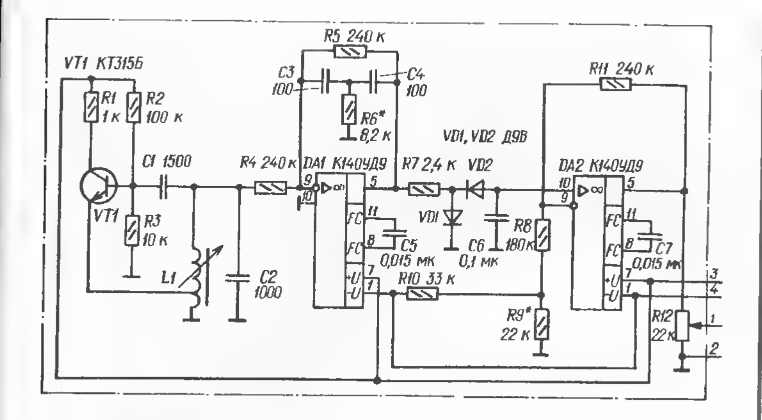


Рис. 13

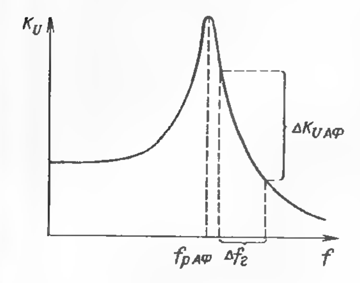


Рис. 14

Узлы этого устройства были опробованы на макете и показали хорошие результаты.

Применять в описанном комплексе интегральный шумоподавитель К157ХП3 также нецелесообразно, поскольку, как оказалось, высшие гармоники сигнала он подавляет больше, чем шумы.

Не дают хороших результатов и устройства для получения «бустер»-эффекта, действие которых основано на принципе порогового срабатывания. Для создания этого эффекта представляет интерес применение контактных манипуляторов, срабатывающих при касании «заземленных» струн металлизированным медиатором, соединенным электрически с манипулятором. Наличие в блоке эффектов разъема X3 (см. рис. 3) позволяет использовать подобные внешние устройства, питающиеся через этот же разъем от источника питания блока эффектов.

При необходимости в фазовариаторе (см. рис. 5) переключатели SB2, SB3 можно включить так же, как и аналогичные переключатели в управляемых напряжением усилителе и фильтре, а в качестве SB3.2 применить отдельный выключатель. Это расширит возможности узла, в частности, даст возможность модулировать сигнал фазовариатора с помощью бесконтактной педали (см. рис. 12).

Можно также попробовать включить после устройства выделения огибающей еще один усилитель-ограничитель и, подавая сигнал с его выхода на управляемый напряжением усилитель, добиться компрессирования сигнала электрогитары.

Описанный комплекс эксплуатировался в различных условиях и показал хорошую стабильность и надежность в работе. Так, после выдержки комплекса во включенном состоянии в течение суток уход параметров узлов не был заметен на слух.

В. ЗАБОРОВСКИЙ

г. Новосибирск

ЛИТЕРАТУРА

8. **Алексеико А. Г., Коломбет Е. А., Стародуб Г. И.** Применение прецизионных аналоговых микросхем.— М.: Радио и связь, 1985, с. 135, 136.

9. **Лукьянов Д.** Простой двуполярный стабилизатор.— Радио, 1984, № 9, с. 53, 54.

10. **Шутов В.** Приставка-преобразователь сигнала.— Радио, 1981, № 5—6, с. 63—67.

ОБМЕН ОПЫТОМ

Индикация расхода ленты в кассетных магнитофонах

Работа с кассетным магнитофоном, у которого за компакт-кассетой темная или матированная панель, очень трудно визуально оценить расход магнитной ленты или сколько ее осталось в рулоне.

Для таких магнитофонов я предлагаю на темной панели против окна компакт-кассеты наклеить цветные светоотражающие полоски, например, из цветной фольги. Со стороны приемного рулона следует применить белую или желтую полоску, в середине — оранжевую, со стороны подающего рулона – красную. Ширина каждой полоски 10 мм. Теперь по цвету в окошке кассеты можно определить начало, середину или окончание ленты.

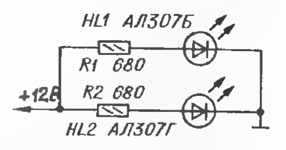
Определять расход ленты будет удобнее, если сделать вырез в темной панели и вставить полоски из цветного светопроницаемого материала с заэкранной подсветкой.

А. ПЕРЕВАЛОВ

г. Кемерово

* * *

Наличие в кассетном магнитофоне механического счетчика расхода магнитной ленты, безусловно, удобно, но часто забываешь привести его в исходное состояние при начале работы компакт-кассеты. Иногда возникает необходимость определить расход ленты, находясь на некотором расстоянии от магнитофона. В этом случае механический счетчик утрачивает свои преимущества.



Я предлагаю к имеющемуся счетчику добавить световую индикацию расхода магнитной ленты с использованием светодиодов. Простота реализации и эффективность индикации вполне оправдывают доработку.

Для установки индикаторов в панели против краев окна компакт-кассеты следует просверлить два отверстия по диаметру светящейся части светодиодов. Со стороны приемного рулона

установить светодиод зеленого цвета, со стороны подающего рулона — красного. Светодиоды не должны выступать за плоскость панели.

При работе магнитофона свечение зеленого светодиода будет соответствовать началу работы кассеты, отсутствие свечения — середине кассеты, а красный цвет предупредит о скором окончании магнитной ленты в кассете.

Питание светодиодов осуществляется от источника тока напряжением 9...12 В через токоограничивающий резистор. Вариант подключения светодиодных индикаторов для магнитофона показан на рисунке.

Л. ЗАБАЛУЕВ

г. Миньяр
Челябинской обл.

О МИКРОСХЕМЕ К176ИЕ2

В момент включения напряжения питания счетчик К176ИЕ2 устанавливается в произвольное состояние. Если при этом он включен для работы в режиме десятичного счета, т. е. уровень 0 подан на управляющий вход А (вывод 1), а он установился в запретное для такого режима состояние (более 9), то счетчик «застревает» и переключается между состояниями 12—13 или 14—15. Причем на выходах 1 (вывод 14) и Р10 (вывод 15) формируются импульсы с частотой следования, в 2 раза меньшей частоты входного сигнала. Для того чтобы выйти из такого режима, счетчик нужно установить в нулевое состояние подачей импульса на вход R. С этой целью приходится вводить в устройство дополнительные элементы.

Однако гораздо проще можно обеспечить надежную работу счетчика в десятичном режиме, соединив вывод 1 (вход А) с выводом 12 (выход 4). Тогда, оказавшись в состоянии 12 или большем, при котором уровень 1 с выхода 4 поступает на вход А, счетчик переходит в режим двоичного счета, продолжает переключаться и выходит из запретной зоны, устанавливаясь после состояния 15 в нулевое. В моменты перехода из состояния 9 в состояние 10 на вход А с выхода 4 поступает уровень 0 и счетчик обнуляется, работая в режиме десятичного счета.

И. ЕГОРОВ

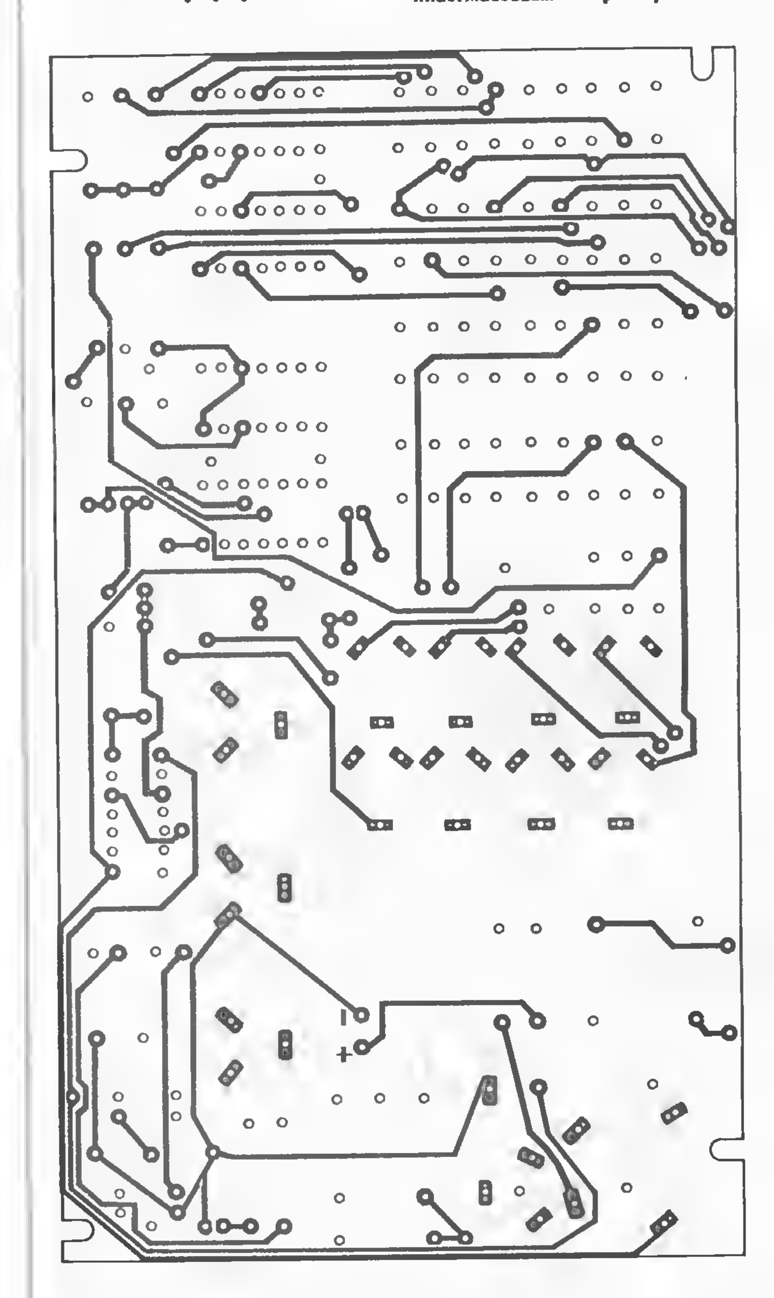
г. Москва

В октябрьском номере журнала «Радио» за прошлый год была опубликована статья Д. Мишина «Приемник трехпрограммный на ИМС». Сразу после выхода в свет номера в редакцию начали приходить письма читателей с просьбой познакомить их с печатной платой этого приемника. Выполнить эту просьбу мы попросили автора статьи.

* * *

Приемник смонтирован на печатной плате из двустороннего фольгированного стеклотекстолита толщиной 1,5 мм. Печатные проводники одной из сторон платы показаны на рис. 1, а другой стороны и расположение деталей — на рис. 2.

Плата разработана под установку следующих деталей: ОУ КР140УД1Б (DA1—DA5) и усилителя мощности К174УН8 (DA6) в пластмассовых прямоугольных



ВОЗВРАЩАЯСЬ К НАПЕЧАТАННОМУ

«ПРИЕМНИК трех-программный на ИМС»

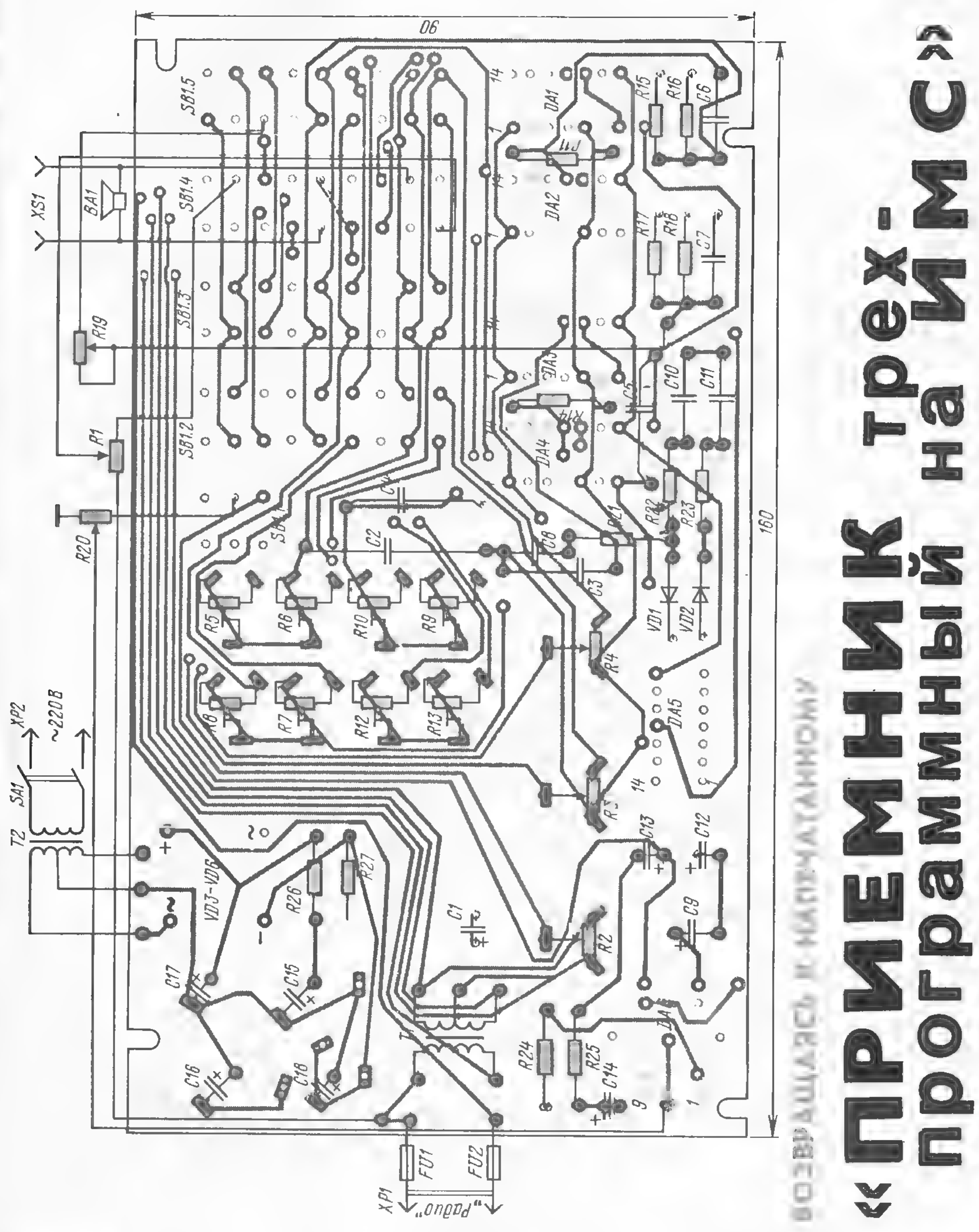
корпусах; полупроводниковых диодов с любым буквенным индексом (VD1, VD2), однофазного моста КЦ405В (VD3—VD6); оксидных конденсаторов К50-6, К50-3, К50-16 (С1, С9, С12—С14) и К50-12 (С15—С18), конденсаторов постоянной емкости К10-7В, КД-2а, КТ-1 с допустимым отклонением емкости от номинального значения ±10 % (С2—С7, С10, С11) и К73-15а, БМ-2(С8); постоянных резисторов ВС-0,125а, МЛТ-0,125 с отклонением сопротивлений от номинального значения ±10 %; подстроечных резисторов СП3-27б-0,125 (R5—R10, R12, R13); переменных резисторов СП-0,4 (R2—R4).

В качестве переменных резисторов, размещенных вне платы, могут быть использованы СП-III-0,5 с общей осью регулирования сопротивления (R1, R20) и СП-30а-0,25 или СП-I-1(R19). Типы остальных радиоэлементов приведены в самой статье.

Печатная плата может быть размещена в корпусе ПТ любым образом. Важно только отметить, что монтажные провода, идущие к резисторам R1, R20 и R19, должны быть экранированными, а экранирующие оплетки соединены с общим проводом.

Д. МИШИН

г. Ленинград





МАЛОГАБАРИТНАЯ КВ АНТЕННА

Интересный вариант малогабаритной рамочной антенны для любительских КВ радиостанций предложил западногерманский коротковолновик DF9IV. Малогабаритные рамки — с периметром, существенно меньшим рабочей длины волны,— относят к так называемым магнитным антеннам, так как они реагируют (если речь идет о радиоприеме) на магнитную составляющую электромагнитной волны. Это обусловливает ряд преимуществ. Во-первых, такая антенна не требует хорошей (в радиотехническом смысле слова) «земли», т. е. соответствующих «противовесов», во-вторых, магнитная компонента волны глубже проникает в помещение. Малые размеры позволяют использовать ее как балконную или даже комнатную передающую антенну.

Добротность рамки очень большая (несколько сотен), поэтому при изменении рабочей частоты ее необходимо перестраивать. Этот недостаток в известной мере компенсируется подавлением сигналов мешающих станций при приеме, а также гармоник и других побочных излучений при передаче (до 35 дБ для второй гармоники).

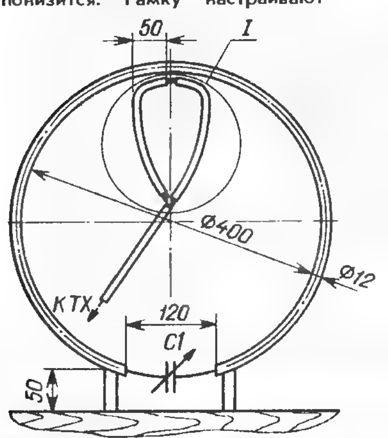
Антенна DF9IV (см. рисунок) представляет собой незамкнутое кольцо из медной трубки, внутри которой находится рамка из медного изолированного провода сечением 8 мм^2 в изоляционной оболочке (диаметр оболочки чуть меньше внутреннего диаметра трубки). Применять трубку и рамку из иных материалов не следует, иначе КПД антенны заметно понизится. Рамку настраивают переменным конденсатором C1; его ротор через редуктор связан с небольшим электродвигателем. При указанных на рисунке размерах и конденсаторе C1 емкостью 15...220 пФ антенну можно перестраивать в пределах 10...30 МГц, что позволяет использовать ее в четырех любительских диапазонах. Зазор между пластинами ротора и статора конденсатора должен быть не менее 1,5 мм при мощности передатчика до 100 Вт и соответственно больше, если передатчик более мощный. Желательно, чтобы конденсатор не имел трущихся контактов. С помощью коротких металлических или изоляционных стоек антенну закрепляют на деревянной доске, на которой установлены конденсатор и электродвигатель с редуктором.

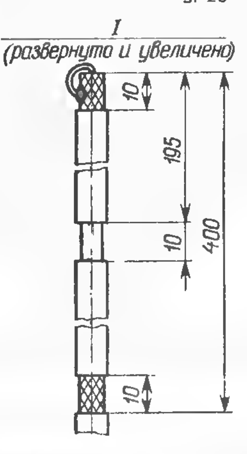
Петлю связи с антенной изготавливают из питающего антенну коаксиального кабеля с волновым сопротивлением 50 Ом. С конца кабеля и с участка, отстоящего от него на 400 мм, снимают внешнюю изоляционную оболочку, а в середине этого отрезка на длине 10 мм удаляют и оболочку, и оплетку. Внутренний проводник на конце кабеля припаивают к оплетке, а затем — к участку, где с него снята внешняя изоляция. Получившееся кольцо прикрепляют изоляционной лентой к верхней части рамки, как показано на рисунке.

Коэффициент стоячей волны описанной антенны для всех любительских диапазонов в интервале частот 10...30 МГц не превышает 1,3.

При мощности передатчика 5 Вт с антенной, установленной на окне, DF9IV провел QSO в диапазоне 14 МГц с многими странами Европы, а при мощности 60 Вт — и с другими континентами.

K. Hagenbuchner. Magnetische Antennen — ein Erfahrungbericht.— QSP, 1988, N 7, S. 28—31







● Специалисты фирмы «Би-би-си» считают, что разработанный ими метод повышения качества телевизионного изображения будет способствовать переходу на систему телевидения с повышенной разрешающей способностью.

Метод основан на максимальном использовании возможностей современного растра телевизионного кадра из 625 строк и предусматривает наличие в каждом телецентре обычного бытового телевизионного приемника. Последний используется для контроля дефектов в принятом видеоканале. Выявленные при сравнении с «идеальным» сигналом дефекты преобразуются в цифровой код и используются в бытовых телевизионных приемниках (соответствующим образом оборудованных) для коррекции изображения.

● Телефонная корпорация «Найнэкс» (США) объявила своим клиентам о возможности предоставить им новинку — устройство, позволяющее узнать, кто звонит, не снимая трубку. С его помощью номер телефона, с которого проходит вызов, автоматически появляется на экране небольшого приспособления, подключенного к телефонной розетке.

В планах корпорации внедрение и других разработок, расширяющих возможности телефона, например:

— автоматический повторный вызов (в случае занятости нужного номера автоматическое устройство может непрерывно набирать его);

— устройство, разрешающее разговаривать одновременно с несколькими абонентами;

— устройство для установления связи с человеком, который последним звонил вам, даже если вы не снимали трубку в тот момент и не разговаривали с ним.



ТИРИСТОРЫ СИММЕТРИЧНЫЕ ТС106-10, ТС112-10, ТС112-16, ТС122-20, ТС122-25, ТС132-40, ТС132-50, ТС142-63, ТС142-80

Симметричные тиристоры (симисторы) изготовлены на основе пятислойной кремниевой структуры (рис. 1) и предназначены для работы в коммутационной и регулирующей аппаратуре (светорегуляторы для ламп накаливания, коммутаторы нагрузок, аппараты импульсной сварки, регуляторы температуры для бытовых электроприборов, стабилизаторы тока и напряжения, мощные ультразвуковые генераторы и т. п.). Симистор способен проводить ток в обоих направлениях, заменяя таким образом два встречно-параллельно включенных тринистора. Иными словами, у симистора нет постоянных анода и катода.

Для определенности принято выводы симистора, включаемые в цепь нагрузки, обозначать цифрами 1 и 2. Если между выводами 1 и 2 симистора приложено рабочее напряжение, а открывающий импульс на управляющий электрод не подан, то симистор закрыт и тока не проводит. Включают (открывают) симистор подачей на управляющий электрод импульса тока относительно вывода 2.

В том случае, когда рабочее напряжение приложено плюсом к выводу 2, а минусом — к выводу 1, то симистор можно открыть импульсом любой полярности. Если же на выводе 2 минус, а на выводе 1 плюс рабочего напряжения, симистор может быть открыт только отрицательным управляющим импульсом. Это позволяет упростить регулирующую аппаратуру, работающую на переменном токе. Вместо импульсного открывающего тока на управляющий переход симистора можно подавать постоянный ток соответствующей полярности.

Как и тринистором, симистором энергетически целесообразнее управлять короткими импульсами тока, длительностью в 2...3 раза большей времени включения прибора. На рис. 2 и в табл. 1 показана типовая зависимость мощности цепи управления симистора ТС106-10 от скважности управляющих импульсов. Боковые линии, ограничивающие кривые 1—3, определяют допустимый разброс характеристик цепи управления, т. е. определяют зону гарантированного открывания симисторов.

Симистор ТС106-10 оформлен в плоском пластмассовом корпусе с пластинчатыми выводами (рис. 3); масса прибора — не более 2,2 г. Маркировка симистора содержит, кроме типа, цифру, указывающую на его класс по повторяющемуся импульсному напряжению в закрытом состоянии и дату изготовления (месяц и год, например, 06.87). Иногда в маркировку вводят еще и цифру, обозначающую группу по критической скорости увеличения коммутационного напряжения $(dU/dt)_{ком}$.

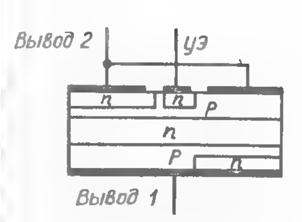


Рис. 1

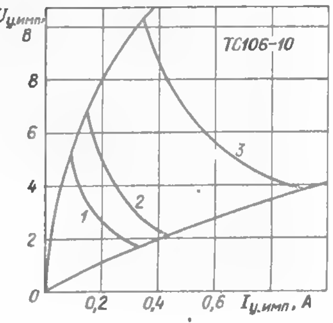


Рис. 2

Рис. 3

Таблица 1

Кривая на рис. 2	Скважность	Длительность импульса управления, мс	Мощность управления Вт
1	2	10	0,5
2	20	1	1
3	400	0,05	[illegible]

Симисторы ТС112-10, ТС112-16, ТС122-20, ТС122-25, ТС132-40, ТС132-50, ТС142-63, ТС142-80 оформлены в цилиндрическом металлостеклянном корпусе, снабженном массивным шестигранным фланцем — теплоотводом с резьбовой шпилькой для крепления прибора. Размеры корпуса симисторов указаны на рис. 4 и 5 и в табл. 2.

СПРАВОЧНЫЙ ЛИСТОК

Маркировка приборов состоит из букв ТС (тиристор симметричный) и цифр, означающих: первая — порядковый номер модификации,

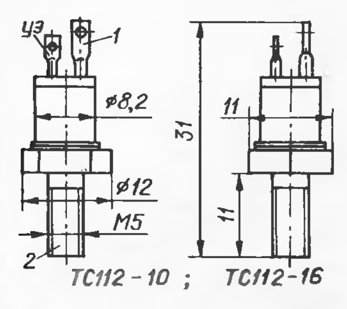


Рис. 4

вторая — в кодированном виде размер «под ключ» шестигранника фланца, третья — обозначение конструктивного исполнения корпуса. Далее через дефис следует число, указывающее в амперах максимально допустимый ток в открытом состоянии. Затем через дефис указывают число, означающее класс прибора по повторяющемуся импульсному напряжению в закрытом состоянии, и еще через дефис — группу по критической скорости увеличения коммутационного напряжения. Иногда указывают код климатического исполнения и категории размещения (кроме У2). Рядом с маркировкой размещают дату изготовления прибора (месяц и год) и товарный знак предприятия-изготовителя.

Классов по повторяющемуся импульсному напряжению предусмотрено 12. Класс 1 — 100 В, 2 — 200 В, 12 — 1200 В. Групп по критической скорости увеличения коммутационного напряжения — 7. Группа 1 — 2,5 В/мкс, 2 — 4 В/мкс, 3 — 6,3 В/мкс, 4 — 10 В/мкс, 5 — 16 В/мкс, 6 — 25 В/мкс и 7 — 50 В/мкс. Симисторы серий ТС122, ТС132 и ТС142 выпускают в двух вариантах, отличающихся только конструкцией выводов 1 и уэ (управляющий электрод).

Основные технические характеристики симисторов серий ТС112, ТС122, ТС132, ТС142 указаны в табл. 3.

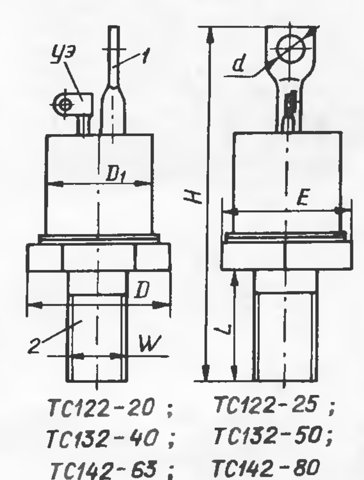


Рис. 5

Таблица 2

Симистор	Размеры, мм					
	D	E	W	H	L	d	D1
ТС122-20, ТС122-25	⌀15,4	14	M6	42	12	⌀4,3	⌀11
ТС132-40, ТС132-50	⌀19	17	M8	47	14	⌀4,3	⌀14
ТС142-63, ТС142-80	⌀25	22	M10	58	18	⌀5,3	⌀18,5

Основные технические характеристики ТС106-10

Повторяющееся импульсное напряжение на закрытом симисторе, В
- класс 1 100
- класс 2 200
- класс 3 300

Максимально допустимый ток (действующее значение) открытого симистора при $T_{корп}=80$ °C, А, не менее 10

Повторяющийся импульсный ток закрытого симистора, мА, не более . . 1,5

Импульсное напряжение на открытом симисторе, В, не более 1,65

Открывающее постоянное напряжение управления, В, не более
- при минимальной температуре корпуса . . . 6
- при $T_{корп}=25$ °C . . . 3,5

Открывающий постоянный ток управления, мА, не более
- при минимальной температуре корпуса . . . 230
- при $T_{корп}=25$ °C . . . 100

Неоткрывающее постоянное напряжение управления при максимальной температуре корпуса, В, не менее 0,2

Ток удержания в открытом состоянии, мА, не более 45

Максимально допустимая мощность управления, Вт 0,5

Максимально допустимый постоянный ток управляющего перехода, мА . . 400

Критическая скорость увеличения коммутационного напряжения, В/мкс, не менее
- группа 1 2,5
- группа 2 4
- группа 3 6,3
- группа 4 10

Тепловое сопротивление структура — корпус, °С/Вт, не более 2,2

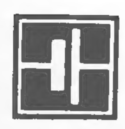
Рабочий интервал температуры корпуса, °С . . . —50... +110

Симисторы устойчивы к воздействию многократной смены температуры окружающей среды от —50 °С до максимально допустимого значения для структуры, а также к воздействию влажного тепла при температуре +35 °С и влажности до 98 %.

(Окончание следует)

Г. АНИСИМОВ

г. Запорожье



Стабилизированный сетевой преобразователь напряжения

ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ

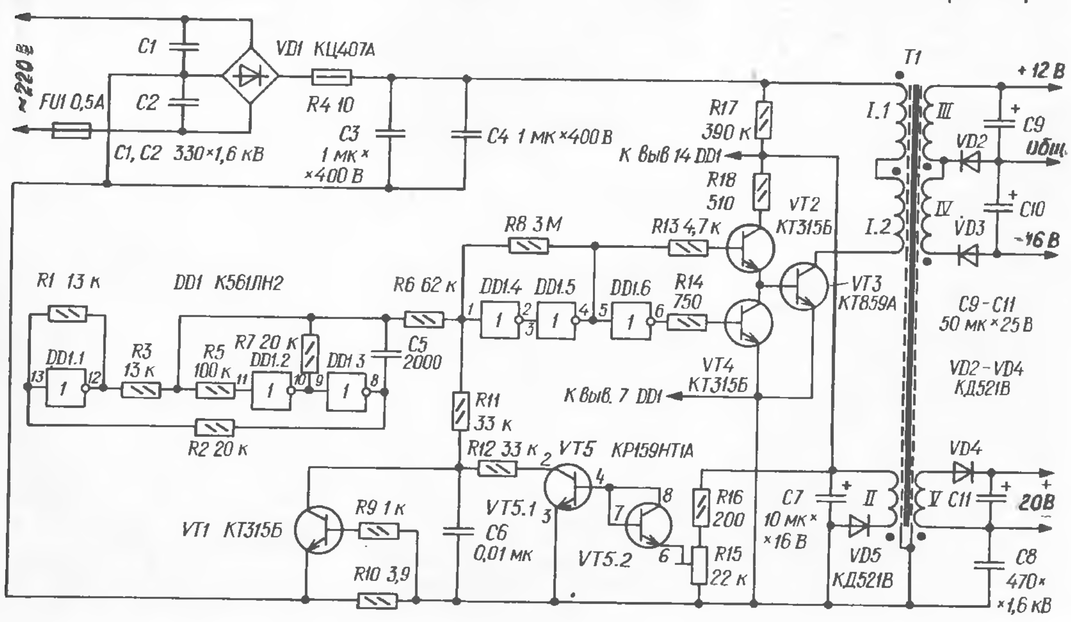
При разработке описываемого ниже устройства ставилась задача создать малогабаритный сетевой источник питания с высоким КПД, способный отдать в гальванически не связанную с сетью нагрузку мощность 1...3,5 Вт. Этим требованиям вполне отвечает однотактный импульсный стабилизированный преобразователь напряжения, передающий энергию во вторичную цепь в паузах между импульсами тока в первичной обмотке разделительного трансформатора. Один из вариантов такого устройства и предлагается вниманию читателей.

Принципиальная схема предлагаемого импульсного преобразователя напряжения показана на рисунке. В состав устройства входят выпрямитель сетевого напряжения (VD1) со сглаживающим фильтром (R4C3C4), задающий генератор (DD1.1—DD1.3) с цепью запуска (R17C7), формирователь прямоугольных импульсов (DD1.4—DD1.6, VT2, VT4), электронный ключ (VT3), импульсный трансформатор (T1), регулируемый источник тока (VT5), устройство защиты от замыканий в нагрузке (R10, VT1), три выпрямителя (VD2—VD4) и столько же фильтрующих конденсаторов (C9—C11). Конденсаторы C1, C2 предотвращают проникание в сеть помех с частотой преобразования.

Основные технические характеристики

Выходное напряжение, В	12; 16; 20
Суммарная выходная мощность, Вт	3,5
Частота преобразования, кГц	20
Пределы изменения напряжения сети, при которых выходное напряжение изменяется не более чем на 1 %, В	160...250
Напряжение пульсаций, В, частотой, Гц:	
20 000	0,4
50	0,2

С включением устройства в сеть начинают заряжаться конденсаторы C3, C4 и C7. После того как напряжение на последнем из них достигнет примерно 3 В, самовозбуждается задающий генератор (DD1.1—DD1.3). Частота следования его импульсов (зависит от постоянной времени цепи R7C5) — около 20 кГц, форма напоминает пилообразную. Формирователь (DD1.4—DD1.6, VT2, VT4) преобразует их в прямоугольные колебания. Поскольку последовательности импульсов на базах транзисторов VT2 и VT4 противофаз-



ны, они открываются поочередно, что обеспечивает минимальное время открывания и закрывания транзистора VT3.

Когда этот транзистор открыт, через обмотку I течет линейно увеличивающийся ток и трансформатор T1 накапливает энергию, а когда закрыт (тока через первичную обмотку нет), энергия, накопленная трансформатором, преобразуется в ток вторичных обмоток III—V. После нескольких циклов работы генератора на конденсаторе C7 устанавливается напряжение 8...10 В.

Выходное напряжение преобразователя стабилизирует регулируемый источник тока, выполненный на транзисторах сборки VT5 (VT5.2 использован как стабилитрон). При колебаниях напряжения в сети или на нагрузке изменяется напряжение на обмотке II и регулируемый источник тока, воздействуя на формирователь (изменяя входной ток инвертора DD1.4), изменяет скважность прямоугольных импульсов на базе транзистора VT3.

При увеличении импульсного тока через резистор R10 сверх некоторого порогового значения транзистор VT1 открывается и разряжает конденсатор C6 (служащий для предотвращения ложного срабатывания защитного устройства от коротких выбросов тока, возникающих в момент включения преобразователя, а также во время переключения транзистора VT3). В результате импульсы задающего генератора перестают поступать на базу транзистора VT3 и преобразователь прекращает работу. При устранении перегрузки устройство запускается вновь через 0,8...2 с после зарядки конденсаторов C6 и C7.

Обмотки импульсного трансформатора T1 намотаны на полистироловом каркасе проводом ПЭВ-2 0,12 и помещены в броневой магнитопровод Б30 из феррита 2000НМ. Обмотки I.1 и I.2 содержат по 220 витков, обмотки II, III, IV и V — соответственно 19, 18, 9 и 33 витка. Вначале наматывают обмотку I.2, затем обмотки II, IV, III, V и, наконец, обмотку I.1. Между обмотками II и IV, V и I.1 помещают электростатические экраны в виде одного слоя (примерно 65 витков) провода ПЭВ-2 0,12. При сборке трансформатора между торцами центральной части ферритовых чашек вставляют прокладку из лакоткани толщиной 0,1 мм.

Трансформатор можно выполнить и на основе ферритового (той же марки) броневого магнитопровода Б22. В этом случае используют провод ПЭВ-2 0,09, причем число витков обмоток I.1 и I.2 увеличивают до 230. Транзистор КТ859А можно заменить на КТ826А, КТ838А, КТ846А.

Налаживание устройства несложно. Установив движок подстроечного резистора R15 в верхнее (по схеме) положение, включают преобразователь в сеть и устанавливают этим резистором требуемые значения напряжения на выходе.

Для уменьшения помех во вторичных цепях с частотой преобразования (20 кГц) необходимо опытным путем подобрать точку соединения электростатических экранов с одним из проводов первичной цепи, а также точки подключения конденсатора C8. Для этого достаточно один из выводов какой-либо вторичной обмотки подключить через миллиамперметр переменного тока к первичной цепи и определить названные точки по минимуму показаний прибора.

Следует учесть, что конденсатор C8 снижает уровень помех с частотой преобразования только в цепях, питаемых от обмотки V. Для достижения этой же цели в цепях, подключенных к обмоткам III и IV, можно либо соединить вывод «Общ.» с минусовым выводом выпрямителя с выходным напряжением 20 В, либо (если первое — недопустимо) включить еще один конденсатор между выводом «Общ.» и точкой подключения нижнего (по схеме) вывода конденсатора C8.

Преобразователь, собранный по описанной схеме, опробован для питания нагрузки, потребляющей мощность 10 Вт. В этом варианте число витков обмоток I.1 и I.2 было уменьшено до 120 (с магнитопроводом Б30), конденсаторы C3, C4 заменены одним оксидным емкостью 10 мкФ (номинальное напряжение 450 В), сопротивление резистора R10 уменьшено до 2,7 Ом, а резистора R18 — до 330 Ом.

Если необходимо иметь иные, чем указано в технических характеристиках, выходные напряжения, следует соответственно изменить число витков обмоток III—V, применить фильтрующие конденсаторы с соответствующими номинальными напряжениями и выпрямительные диоды с допустимым импульсным обратным напряжением, не менее чем в 3,5 раза бо́льшим напряжения на нагрузке.

А. МЕРИНОВ

г. Новочеркасск

ОБМЕН ОПЫТОМ

УЛУЧШЕНИЕ СТАБИЛЬНОСТИ НАПРЯЖЕНИЯ НАСТРОЙКИ

В устройстве выбора телевизионных программ, рассмотренном в статье Ф. Кравченко «Устройство электронного выбора программ» («Радио», 1985, № 1, с. 17) напряжение +12 В, подаваемое на резисторы настройки R7—R10, снимается со стабилизатора, находящегося в телевизоре. Однако температурная и временна́я стабильность стабилизатора недостаточна для этой цели, и наблюдается изменение напряжения настройки с течением времени и изменением температуры окружающей среды, что приводит к значительной расстройке относительно частоты принимаемой программы и ухудшению изображения.

Для устранения указанного недостатка на резисторы нужно подать напряжение с точки соединения стабилитронов VD1 и VD2 устройства. При этом возможно потребуется подбор резисторов R16 и R17 с целью обеспечения верхнего уровня напряжения настройки селектора каналов.

С. ЕСИН, А. ПОТАПОВ

г. Симферополь



О ЧЕМ ПИСАЛ ЖУРНАЛ «РАДИОЛЮБИТЕЛЬ» № 7—8, 1930 г.

★ «Центральная лаборатория связи НКПТ разработала конструкцию ультракоротковолновых передвижек, могущих работать как телеграфом, так и телефоном. Передвижки работают на волнах 4—6 м. При помощи таких передвижек можно установить связь полевых бригад, колхозов, совхозов, машинно-тракторных колонн с базой, получить указания и т. д.».

★ Описывается разработанный в лаборатории журнала первый приемник («Экр-1» — см. обложку), в котором в усилителе высокой частоты применена лампа с экранирующей сеткой, что было новинкой для того времени. В статье писалось: «...выход этого номера журнала должен примерно совпасть с появлением на рынке экранированных ламп; поэтому становится возможным приступить к описанию практических конструкций приемников на этих лампах. Такие приемники мы будем сокращенно называть «экрами»... Без риска впасть в ошибку можно сказать, что экранированная лампа кладет начало новому этапу в развитии нашей радиотехники».

Схема (см. рис. 1) входа — «сложная»: в антенную цепь включен настраивающийся контур L1C1, второй контур L2C2 — в цепи управляющей сетки экранированной лампы. Кроме того, третий настраивающийся контур имеется в цепи сетки детекторной лампы с обратной связью (за счет катушки L5). Низкочастотный сигнал усиливается двухкаскадным усилителем на трансформаторах. Так как в ту пору не было конденсаторов переменной емкости, состоящих из нескольких секций на общей оси, это существенно усложняло процесс настройки приемника на станцию. Поэтому при отсутствии помех (когда требовалась меньшая избирательность) рекомендовалось уменьшить число настраиваемых контуров, подключая антенну к контуру L2C2. Переключатель П1 использовался для приема станций, работающих в диапазоне более длинных или более коротких волн.

★ Заслуживает внимания конструкция переносного приемника («передвижки»), собранного в малогабаритном чемодане (рис. 2). Для экономии источников питания и снижения массы приемник собран на одной лампе микро-двухсетке по рефлексной схеме. Прием ведется на антенную рамку, смонтированную на крышке чемодана. Для повышения чувствительности приемник работает в режиме суперрегенератора. Предусмотрена возможность подключения также наружной антенны и заземления.

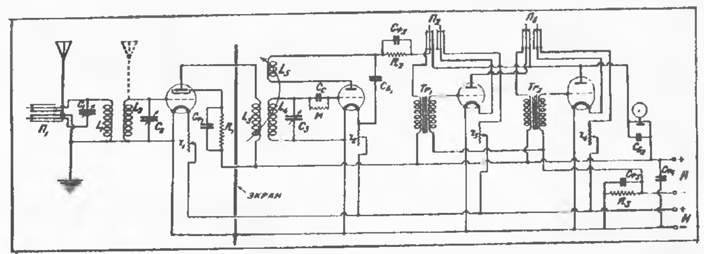


Рис. 1

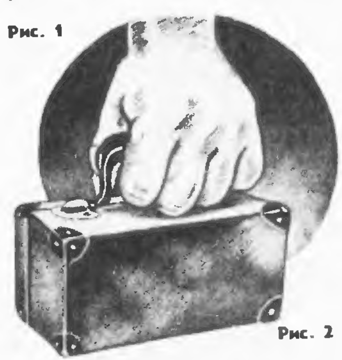


Рис. 2

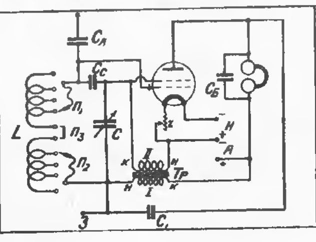


Рис. 3

Настройка производится грубо контактами П1 и П2 и плавно конденсатором С (рис. 3), который включен несколько необычно. В колебательный контур LC введен сеточный конденсатор C_c, что способствует устойчивости сверхрегенерации, которая при обычном включении С часто срывается. В качестве утечки сетки служит вторичная обмотка трансформатора низкой частоты Тр. Обратная связь регулируется переменным резистором в цепи накала лампы. Сверхрегенеративным контуром служит первичная обмотка трансформатора и ее распределенная емкость. В качестве анодной батареи используются 3—4 плоские батарейки от карманного фонаря (U=10...12 В).

★ Радиолюбители приступили к практическому освоению ультракоротких волн, и в журнале появился специальный раздел «Ультракороткие». В данном номере журнала ультракоротким волнам посвящено несколько статей и заметок с описанием приемников и генераторов. На рис. 4 приведена схема ультракоротковолнового приемника на лампах микро, предложенная радиолюбителем В. Нелепцом. Колебательный контур состоит из витка индуктивности, сделанного из трубки диаметром 8 мм, и конденсатора С. Лампы включены по двухтактной схеме.

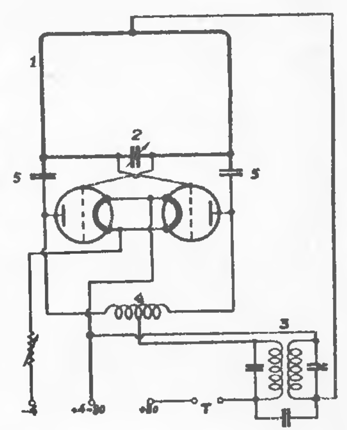


Рис. 4

Публикацию подготовил
А. КИЯШКО